

**Universidade de Brasília**  
**Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e**  
**Ciência da informação e Documentação**  
**Departamento de Economia**

**FATORES DETERMINANTES DA DEMANDA RELATIVA**  
**POR RESERVAS INTERNACIONAIS**

**BRUNO BELTRÃO LÉO**

**BRASÍLIA – DF**

**2009**

Universidade de Brasília  
Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e  
Ciência da informação e Documentação  
Departamento de Economia

**FATORES DETERMINANTES DA DEMANDA RELATIVA  
POR RESERVAS INTERNACIONAIS**

por

**BRUNO BELTRÃO LÉO**

Dissertação apresentada ao Departamento de Economia da Universidade de  
Brasília, como parte dos requisitos para obtenção do grau de

**MESTRE EM ECONOMIA**

25 de março de 2009

Comissão Examinadora:

---

Prof. Dr. Paulo Cesar Coutinho – Orientador

---

Prof. Dr. Rodrigo Andrés de Souza Peñaloza – Membro

---

Prof. Dr. José Luiz Barros Fernandes – Membro

A minha esposa, Adriana Maria,  
pelo amor e incentivo constantes.

A meus filhos, Maria Clara, João Guilherme e Henrique,  
por serem meus filhos amados.

## **AGRADECIMENTOS**

A Deus, acima de tudo.

Ao meu orientador acadêmico, Professor Paulo Coutinho, pela amizade, pela confiança em mim depositada, pela competente orientação e por ter me ensinado coisas interessantíssimas da economia e da teoria das finanças.

Ao meu orientador técnico, José Luiz Barros Fernandes, pela amizade, por ter me acolhido tão bem como seu “orientando”, pela paciência e pela competente orientação.

Ao Professor Rodrigo Peñaloza, pelas aulas interessantes, recheadas de histórias inesquecíveis sobre filosofia, matemática e muitas outras coisas de que se pode gostar em ciências.

Ao grande amigo Mário Rubem, pela ajuda sem a qual não teria sequer conseguido entrar no programa da pós-graduação, pelo incentivo e pela grande amizade.

A todos os amigos que comigo estiveram ao longo desses dois anos de muitos estudos e de ajuda mútua, em especial ao Carlos Felipe, ao Rafael e ao Paulo.

## RESUMO

O objetivo deste trabalho é analisar os fatores determinantes da demanda relativa por reservas internacionais no âmbito das decisões tomadas pelos bancos centrais no processo de alocação de suas reservas. O estudo realizado compreendeu a pesquisa a dezenove bancos centrais, a leitura de diversos trabalhos acadêmicos sobre o assunto, além da análise de relatórios de várias entidades como o FMI, BIS e BCE. Como resultado, o texto buscou evidenciar que apesar da pluralidade de modelos de otimização utilizados pelos bancos centrais para escolha de suas carteiras de reservas, há ainda uma real necessidade de modelos que “incorporem” a influência dos fatores que afetam a alocação das reservas.

**Palavras-Chave:** Reservas Internacionais, Gerência de Carteiras, Gerenciamento de Risco, Asset/Liability Management, Banco Central.

## **ABSTRACT**

The purpose of this dissertation is to analyze the factors that determine the relative demand for international reserves in the scope of the decisions taken by central banks in the process of reserve allocation. The study included research of nineteen central banks, readings of several academic works on the subject, and also analysis of reports from organizations such as IMF, BIS and ECB. As a result, the text indicated that in spite of the multiplicity of optimization models used by central banks in choosing their reserves portfolios, there still is a need for models that should “incorporate” the influence of the factors that affect reserve allocation.

**Keywords:** International Reserves, Portfolio Management, Risk Management, Asset/Liability Management, Central Bank.

## **SUMÁRIO**

1. Introdução
2. Revisão da Literatura
3. Reservas sob o Enfoque de “Asset/Liability Management”
4. Considerações Finais
5. Referências

## 1. INTRODUÇÃO

A administração de reservas internacionais é uma importante tarefa empreendida por bancos centrais uma vez que, a depender dos objetivos da política monetária e do regime cambial adotado, os ativos que as compõem podem servir a uma variedade de propósitos. Os objetivos variam de acordo as especificidades da economia e estão atrelados a diversos fatores, tais como o comércio internacional, o regime cambial, as necessidades de liquidez (seja em situações de instabilidade do mercado, ou para manter a confiança dos investidores), a redução da vulnerabilidade externa, a composição da dívida externa, entre outros aspectos relativos às diretrizes da política adotada.

Para nossos objetivos, podemos classificar a demanda por reservas internacionais em dois tipos: demanda total e demanda relativa. A demanda total está diretamente associada a fatores tais como a magnitude do comércio internacional, a propensão marginal a importar, o custo de oportunidade de sua detenção, a volatilidade da conta-corrente e o regime cambial adotado. Já a demanda relativa, ou seja, a composição das reservas está diretamente associada a fatores como a taxa real de retorno das moedas, a volatilidade, as preferências do banco central, a aversão a risco do banco central, os custos de transação, além de outros fatores, até não-econômicos, e arranjos institucionais.

No que tange à demanda relativa por reservas, o surgimento do euro na última década resultou em significativas alterações na composição das carteiras de reservas, trazendo consigo várias indagações quanto à importância relativa do dólar, que até hoje lidera as principais moedas existentes nas carteiras dos bancos centrais.

A história fornece exemplos de moedas que tiveram suas importâncias relativas substancialmente alteradas, ou mesmo perderam seus status de liderança, como foi o caso da libra em relação ao dólar após a 2ª Guerra Mundial. A história também ensina que os fatores mais relevantes para a composição das reservas internacionais têm sido a liquidez de mercado (que por sua vez depende da propensão dos bancos centrais de assegurar essa liquidez, da convertibilidade da moeda, da estabilidade financeira, assim como do desenvolvimento dos mercados financeiros) e a posição dominante no comércio internacional.

E tal como são importantes os fatores econômicos, também o são os fatores geográficos (por exemplo, a internacionalização da libra que ocorreu depois que a Inglaterra se estabeleceu como potência imperial – o império britânico, e a ascensão do dólar, após os Estados Unidos terem se consolidado como potência militar).

Na maioria dos estudos sobre composição de reservas, uma dificuldade que se apresenta é a grande escassez de dados empíricos disponíveis para pesquisa, pois os bancos centrais fornecem anualmente ao FMI dados relativos à composição de suas reservas apenas sob condições de confidencialidade. Em razão disso, o FMI divulga os dados de composição de reservas em sua base de dados (COFER *database*) apenas de forma agregada, por grupos de países. Portanto, tentativas de abordar a questão diretamente por análise de regressão dos percentuais alocados nas moedas contra fatores macroeconômicos, monetários e financeiros, esbarram na relutância dos bancos centrais em divulgar os dados relativos à composição de suas reservas.

O objetivo da presente Dissertação de Mestrado é analisar os fatores que motivam as decisões dos bancos centrais na alocação de suas carteiras de reservas internacionais, bem como as implicações decorrentes da alocação escolhida. Para isso, foram pesquisados 19 bancos centrais (Austrália, Botsuana, Canadá, Chile, Colômbia, Hong Kong, Hungria, Índia, Israel, Letônia, México, Nova Zelândia, Noruega, Oman, Reino Unido, República da Coreia, República Tcheca, Tunísia e Turquia), além das referências bibliográficas constantes no final do texto.

O texto mostrará que, embora existam diversos modelos otimizados utilizados pelos bancos centrais para definir a alocação de suas reservas, há uma real necessidade de modelos que “incorporem” a influência dos fatores que afetam a alocação das reservas. Além disso, sabemos que quando a intenção é “defender” ou expurgar determinado modelo comumente se faz uma série de simplificações, hipóteses, ou adequações técnicas.

O propósito desta Dissertação não inclui o desenvolvimento de um modelo específico de alocação de reservas. Ao invés, buscará evidenciar, face à pluralidade de práticas encontradas na experiência internacional, a necessidade de aprimoramento dos modelos atualmente utilizados, ou até mesmo de

confrontação das hipóteses assumidas, considerados todos os fatores que se encontram presentes no momento da decisão por determinado modelo.

A Dissertação encontra-se organizada conforme o exposto a seguir.

O Capítulo 1 corresponde a presente introdução. O Capítulo 2 faz uma revisão da literatura ao apresentar os principais modelos de alocação de reservas existentes, descrevendo e analisando as metodologias de escolha de carteiras eficientes em geral, sob a perspectiva de um investidor de longo prazo – o banco central. O Capítulo 3 discute os diversos fatores que influenciam a alocação de reservas internacionais, sob o enfoque de uma abordagem de ALM, tais como: i) as funções econômicas desempenhadas pelas reservas; ii) o conjunto de preferências, que estabelece como o banco central faz seu *trade-off* entre risco e retorno; iii) a unidade de medida (numerário), na qual a riqueza e, em consequência, os retornos são medidos; iv) o horizonte de investimento; v) a escolha da carteira, ou seja, a alocação dos ativos na carteira, na qual os riscos e os retornos são avaliados; vi) a administração do risco; e vii) a governança e a transparência. O mesmo capítulo traz ainda a experiência internacional e mostra como os diversos bancos centrais abordam os respectivos fatores. O Capítulo 4 conclui o texto, apresentando as considerações finais.

## 2. REVISÃO DA LITERATURA

Apesar de ser relativamente abundante a literatura que trata das questões de administração de reservas, bem como da administração de risco, a literatura que aborda a **composição** da carteira de reservas internacionais, pelo menos sob uma forma sistemática, é relativamente escassa.

Encontramos, por exemplo, a literatura relativa ao papel prospectivo do euro como moeda de reserva, tal como em Alogoskoutis e Portes (1997), Bergsten (1997), Masson e Turtelboom (1997), Eichengreen (1998), Frenkel e Sondergaard (1999), bem como uma publicação do Banco Central Europeu, de 2000, intitulada “*The International Role of the Euro*”. Ainda, para o papel do ouro, temos o trabalho de Bordo e Eichengreen (1998).

A razão para a escassez de estudos sobre composição de reservas talvez resida na falta de dados disponíveis para as análises. Isso porque os bancos centrais, assim como outros participantes do mercado financeiro internacional, preferem não divulgar informações detalhadas quanto a seus negócios e suas posições em moedas por razões alegadamente estratégicas.

O Fundo Monetário Internacional – FMI, em seu *Annual Report*, publica dados relativos à composição de reservas internacionais, porém consolidados por grupos de países<sup>1</sup>, por razões de confidencialidade. Assim, a falta do detalhamento desses dados sob forma individualizada, por país, torna mais difícil a análise do impacto que ocorreria na composição das reservas face, por exemplo, a mudanças no padrão do comércio de determinado país, mudanças no cenário financeiro internacional<sup>2</sup>, nas condições macroeconômicas, no regime cambial, entre diversos outros fatores que podem afetar a composição das reservas.

Talvez uma das poucas exceções na literatura sobre composição de reservas seja o trabalho, de quase duas décadas, de Dooley, Lizondo e Mathieson (1989), que se utilizou de dados confidenciais do FMI para analisar os determinantes da demanda relativa de reservas. Consoante aquele estudo, a

---

<sup>1</sup> A divisão é feita em três grupos: todos os países, países industrializados e países em desenvolvimento.

<sup>2</sup> Por exemplo, a recente crise dos mercados financeiros.

composição de reservas mostrou-se sensível à escolha da âncora cambial, à identidade do parceiro comercial dominante, e à composição da dívida externa.

Entretanto, dadas as alterações que ocorreram nos mercados financeiros internacionais desde então, e as que estão prestes a ocorrer nos próximos anos, torna-se evidente que os resultados e conclusões extraídos naquele trabalho necessitam serem revistos ou atualizados.

## **2.1 Modelos de Determinação da Carteira Ótima**

Quanto aos modelos de determinação da composição ótima das carteiras de reservas administradas por bancos centrais, ainda predominam na literatura duas abordagens, associadas a dois tipos de modelo. A primeira, baseada no modelo de média-variância da Teoria de Carteiras, conforme proposto por Markowitz (1952), estabelece que os bancos centrais devam escolher a composição de reservas que minimize o risco para um dado nível de retorno. A segunda abordagem, conforme proposta por Dooley, Lizondo e Mathieson (1989), dá ênfase aos custos de transação como fatores determinantes na determinação da composição das reservas, alegando que moedas com maior peso na composição da carteira são as mais importantes para financiar o comércio internacional e as obrigações da dívida externa.

Existem ainda na Teoria de Finanças outros modelos que também podem ser utilizados por bancos centrais na avaliação da composição de suas carteiras de reservas, tais como o modelo proposto por Jorion (1986), compreendendo uma abordagem bayesiana, o modelo proposto por Black & Litterman (1992), a Técnica de Re-amostragem de Michaud (1998), além do modelo de Horst, Roon & Werker (2002), que leva em consideração riscos de estimação.

A seguir, apresentamos o modelo de média-variância e o modelo de custos de transação, sob o enfoque de carteiras compostas por diferentes moedas, como é o caso das carteiras de reservas internacionais.

## 2.1.1 Modelo de média-variância

### 2.1.1.1 Descrição do modelo

O modelo de média-variância foi concebido para descrever como investidores privados podiam diversificar suas posições em ativos com o objetivo de minimizar o risco da carteira, consoante os trabalhos de Markowitz (1952) e Tobin (1958). O modelo aqui apresentado será usado para descrever a composição ótima das reservas internacionais e considerará que os valores de risco e retorno são estocásticos. Nesse caso, o banco central escolhe os pesos de cada moeda na composição de sua carteira de tal forma que o risco total da carteira é minimizado para um dado retorno nas reservas.

Seja  $m_{it}$  a taxa real de retorno *ex-post* na moeda  $i$ ,  $i = 1, \dots, N$ , do tempo  $t$  até  $t + 1$ .  $m_{it}$  é desconhecida em  $t$ , mas podemos denotar sua esperança condicional como  $\mu_{it}$ , sua variância condicional como  $\sigma_{iit}$  e sua covariância condicional entre os retornos  $i$  e  $j$  como  $\sigma_{ijt}$ . As esperanças são condicionais ao conjunto de informação  $\Theta_t$ , que é conhecido em  $t$ , isto é,  $E_t(m_{it} / \Theta_t) = \mu_{it}$ , onde  $E(\cdot)$  é o operador esperança matemática.

O problema do banco central é escolher a carteira de moedas em cada período que minimiza a variância da carteira para uma dada taxa real de retorno esperado:

$$(1) \quad \min_{w_{it}} \sigma_{Rt}^2 = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N w_{it} w_{jt} \sigma_{ijt}$$

tal que:

$$(2) \quad \mu_{Rt} = \sum_{i=1}^N w_{it} \mu_{it} ; \quad \sum_{i=1}^N w_{it} = 1 ; \quad w_{it} \geq 0 ; \quad i = 1, \dots, N$$

onde  $\sigma_{Rt}^2$  é a variância da carteira,  $\mu_{Rt}$  é a taxa real de retorno esperado e  $w_{it}$  é a participação relativa da moeda  $i$  na carteira.

O problema não apresenta uma solução única, pois a solução ótima depende da aversão a risco do banco central. O conjunto de carteiras que solucionam esse problema encontra-se na fronteira eficiente. Para se obter uma única solução, as preferências do banco central devem ser explicitamente formuladas através de uma curva de utilidade esperada.

Assume-se que a utilidade esperada é positivamente relacionada ao retorno esperado da carteira, mas negativamente relacionada ao risco. Pode-se, por exemplo, escolher uma função utilidade esperada do tipo:

$$(3) \quad U(\mu_{Rt}, \sigma^2_{Rt}) = \mu_{Rt} - \rho \sigma^2_{Rt} / 2,$$

onde  $\rho$  é a medida de aversão a risco de Arrow-Pratt, que também mede o preço do risco.

Assim, com a função utilidade esperada escolhida, uma solução única para o problema pode ser encontrada maximizando-se (3) em relação a  $\mu_{Rt}$ , para um dado  $\sigma^2_{Rt}$  que se encontra na fronteira eficiente.

A solução para o problema pode ser dada por<sup>3</sup>:

$$(4) \quad W_t^{**} = W_t^* + \rho^{-1} \Omega_t^{-1} E_t(X_t),$$

onde  $W_t^*$  é um vetor de participações relativas (pesos) de moedas, descrevendo a carteira de mínima variância,  $\Omega_t$  é a matriz de variância-covariância dos retornos das moedas e  $E_t(X_t)$  é um vetor de retornos esperados que excedem o retorno da carteira de mínima variância, condicionalmente ao conjunto de informação  $\Theta_t$ .

---

<sup>3</sup> Ver Pétursson, 1995.

Da equação (4) vemos que a carteira ótima pode ser dividida em duas carteiras: a carteira de mínima variância,  $W_t^*$ , e a carteira especulativa,  $\Omega_t^{-1}E_t(X_t)$ .  $\rho$  representa, portanto, o peso relativo que determina os pesos correspondentes das carteiras de mínima variância e especulativa na carteira total.

#### 2.1.1.2 Cálculo dos retornos reais

Levy e Sarnat (1975) mostraram que se investidores se deparam com diferentes preços internacionais (em razão de tarifas, impostos, etc.), carteiras ótimas dependerão dos padrões de consumo.

Pode-se dizer que no caso de bancos centrais o problema de otimização é mais complexo do que quando se considera o problema para investidores privados. Para investidores privados, assume-se usualmente que a carteira é avaliada na moeda de seu próprio consumo, mas para bancos centrais a escolha da moeda de consumo não é tão óbvia.

Como mencionado anteriormente, entende-se que reservas internacionais visam, entre outras coisas, financiar importações. Destarte, as reservas devem ser avaliadas pelo seu poder real de compra e os retornos calculados deflacionando-se os retornos nominais por um índice de preço de importação.

A taxa real  $\mu_{it}$  de retorno esperado é então calculada como:

$$(5) \quad \mu_{it} = \frac{(1+r_{it})(E_t(e_{it+1})/e_{it})}{(E_t(P_{t+1})/P_t)} - 1$$

onde  $r_{it}$  é a taxa nominal de retornos de títulos denominados na moeda  $i$ , entre o tempo  $t$  e  $t + 1$ ,  $e_{it}$  é a taxa de câmbio da moeda doméstica pela moeda estrangeira,  $P_t = \prod_{i=1}^N (e_{it} P_{it}^*)^{a_{it}}$  é o índice de preço de importação,  $P_{it}^*$  é o nível de preço de importação no país  $i$ ,  $a_{it}$  é o peso da moeda  $i$  e  $N$  é o número de moedas no índice. Se aceitarmos que reservas são usadas em última estância para financiar importações, teoricamente é mais apropriado usar pesos de moedas do que pesos de importações. No entanto, devido à disponibilidade de

dados, muitos estudos têm utilizado os pesos de importações como uma *proxy* para os pesos de moedas. Dellas e Yoo (1991), entretanto, constataram diferenças significativas nos resultados do modelo de média-variância quando as duas formas alternativas de medição foram utilizadas, observando-se um aumento no peso ótimo do dólar ao utilizar pesos de moedas.

### 2.1.1.3 Hipóteses teóricas e problemas

Existem duas hipóteses críticas do modelo de média-variância que valem a pena mencionar.

A primeira diz respeito à estabilidade da matriz de variância-covariância dos retornos. Tal hipótese, apesar de ser uma hipótese bastante comum na literatura, é bastante questionada, especialmente pela alta frequência dos dados, tais como os de retornos diários. Estudos empíricos recentes indicam que essas variâncias de retornos de alta frequência obedecem a um processo autoregressivo. De acordo com tais estudos, portanto, seria incorreto assumir um  $\Omega_t$  constante, que poderia levar a uma composição sub-ótima. Uma abordagem que leva isso em consideração é o modelo ARCH (e suas generalizações), que usa diretamente as propriedades autoregressivas das variâncias dos retornos dos ativos. Alguns estudos, como Pétursson (1995), constataram ausência de heterocedasticidades para o caso de retornos reais, embora se tenha verificado que tais efeitos passaram a ser significativos em termos de retornos nominais. Contudo, observou-se alguma heterocedasticidade nos retornos reais quando houve quebras estruturais nos dados, indicando que os percentuais advindos do modelo de média-variância não seriam necessariamente estáveis quando diferentes períodos fossem utilizados.

Outra hipótese implícita do modelo de média-variância é que a taxa de retorno e o risco das moedas podem ser adequadamente descritas pelos dois primeiros momentos da distribuição de probabilidade, ou seja, a média e a variância. Sabemos que para distribuições normais isso é suficiente, mas para retornos não distribuídos normalmente são necessários outros momentos da distribuição de probabilidade, tais como o terceiro e quarto momento, i.e., a assimetria e a curtose. Alguns economistas, como de Vries (1994), admitem que

os retornos estejam mais para leptocúrticos do que normais, ou seja, a distribuição tem caudas mais pesadas e picos mais acentuados do que a distribuição normal.

### 2.1.2 Modelo de custos de transação

Dooley (1987) e Dooley, Lizondo e Mathieson (1989) argumentam que uma clara distinção deve ser feita entre composição de reserva bruta e líquida (líquida de passivos externos). Dooley, Lizondo e Mathieson (DLM) mostram que a composição de moedas de reservas líquidas é uma função dos retornos e do risco, enquanto que a composição de reservas brutas está relacionada à estrutura da taxa de câmbio do país e à composição de moedas do comércio internacional e do passivo externo.

DLM se utilizam de uma função utilidade esperada negativamente relacionada com os custos de transação:

$$(6) \quad U(\mu_{Rt}, \sigma_{Rt}^2, C_t) = \mu_{Rt} - \rho \sigma_{Rt}^2 / 2 - C_t,$$

onde  $C_t$  é o custo de transação esperado no período  $t$ , representando o custo de usar o mercado de câmbio para troca de moedas<sup>4</sup> e possíveis custos de empréstimos emergenciais.

Se  $H_t$  denotar os percentuais de moedas das reservas líquidas, Dooley, Lizondo e Mathieson (1989) mostram que:

$$(7) \quad H_t^* = H(\mu_{Rt}, \sigma_{Rt}); \quad H_\mu > 0 \quad H_\sigma < 0.$$

---

<sup>4</sup> Bid-Ask spreads

Para percentuais de moedas das reservas brutas, contudo, pode-se postular a seguinte relação funcional:

$$(8) \quad W_t^* = W(T_t, D_t), \quad W_T, W_D > 0$$

onde  $T_t$  é a participação de moedas no comércio internacional e  $D_t$  é a participação de moedas na dívida externa no período  $t$ .

A equação (7) estabelece que a composição no caso de reservas líquidas é determinada pelos retornos reais esperados e pelo risco, ao tempo em que da equação (8) se tem que a composição das reservas brutas é independente dessas variáveis. A composição das reservas brutas é determinada pelo modelo dos custos de transação, representado pelos percentuais de moedas no comércio internacional e pagamentos do serviço da dívida.

A crítica que se faz a esse modelo é que os arranjos institucionais em muitos países podem inviabilizar a otimização, pois em muitos casos o banco central cuida das reservas brutas, mas outro órgão ou instituição cuida dos empréstimos externos. Além disso, a capacidade de gerenciar posições em moedas no lado do passivo pode ficar prejudicada, pois as exigibilidades têm, em geral, prazos de vencimentos maiores.

Outra razão para questionamentos é que muitos estudos<sup>5</sup> indicam que custos de transação nos mercados de câmbio têm sido pouco significativos, principalmente quando se consideram as principais moedas (euro, dólar americano, yen, etc.).

---

<sup>5</sup> Ver Pétursson e Tómasson, 1994

## 2.2 Conclusões Parciais

Nos últimos anos, com a crescente acumulação de reservas, bancos centrais têm crescentemente adotado o modelo de média-variância na determinação da composição de suas carteiras de reservas internacionais. Entretanto, assumindo-se que o valor real das reservas medido em termos de importações seja preservado, estudos recentes<sup>6</sup> têm evidenciado que as demandas relativas de reservas calculadas utilizando-se o modelo de média-variância diferem dos percentuais encontrados na composição real da carteira, indicando que o modelo de média-variância não é suficiente para explicar o comportamento de investimento do banco central.

Assim, torna-se cada vez mais freqüente introduzir custos de transação nos modelos otimizadores como elemento adicional de “realismo”. Apesar de, nos últimos anos, os *spreads* de compra e venda de moedas terem se reduzido a níveis mínimos (cerca de 0,01%) – caracterizando baixos custos de transação nesse mercado, custos de transação ainda são importantes na recente abordagem microestrutural do mercado cambial<sup>7</sup>. Talvez seja por essa razão que testes empíricos<sup>8</sup> tenham evidenciado que o modelo de custos de transação tem forte poder explicativo na composição das reservas quando se compara com os valores de fato observados.

Outro desafio dos modelos é projetar a matriz de variância-covariância dos retornos (MVC). A previsão da MVC está no “coração” do problema de otimização da carteira, pois os percentuais estimados das moedas se mostram sensíveis mesmo a pequenas alterações na MVC. Em geral, para gerar estimativas da MVC, bancos centrais utilizam alguma(s) das seguintes metodologias computacionais:

- i. Histórica simples;
- ii. CCC-GARCH (*Constant Conditional Correlation multivariate GARCH*);
- iii. DCC-GARCH (*Dynamic Conditional Correlation multivariate GARCH*).

---

<sup>6</sup> Ver Pétursson, 1995

<sup>7</sup> Ver Lyons, 2001

<sup>8</sup> Ver Pétursson, 1995

A diferença entre as metodologias histórica simples e CCC-GARCH é que a última permite volatilidade variante no tempo. A diferença entre CCC-GARCH e DCC-GARCH é que a última permite correlações variantes no tempo.

Outros fatores, como a moeda de referência (numerário) e a aversão a risco do banco central, de extrema relevância nos modelos de alocação de carteira de reservas internacionais, serão abordados no capítulo a seguir.

### 3. RESERVAS SOB O ENFOQUE DE “ASSET/LIABILITY MANAGEMENT”

Veremos a seguir que critérios e técnicas de alocação de carteiras usualmente encontradas na Teoria de Carteiras, como as descritas no Capítulo anterior, têm escopo limitado na resposta aos problemas com que os bancos centrais se deparam.

A dificuldade associada à carência de modelos mais voltados para alocação de carteiras de reservas torna-se mais acentuada em decorrência das próprias posições assumidas pelos bancos centrais na não divulgação de dados relativos à composição de suas carteiras, restringindo análises mais realistas e estudos sobre o assunto.

Dessa maneira, considerando-se as deficiências constatadas nos modelos tradicionalmente utilizados, surgem diversas questões relativas à administração de reservas que devem ser levadas em conta em qualquer processo de alocação ótima e, portanto, na formulação dos respectivos modelos de otimização.

Assim, discutiremos as seguintes questões:

- i. Quais as **funções econômicas** desempenhadas pelas reservas?
- ii. Quais as **preferências** do banco central?
- iii. Que **numerário** deve ser escolhido?
- iv. Qual o **horizonte de investimento** que deve ser considerado?
- v. Como é feita a **escolha da carteira** ou, mais especificamente, qual o conjunto de ativos em que podem ser investidos os recursos das reservas e qual a estrutura ótima?
- vi. Como é feita a **administração de risco**? E, finalmente,
- vii. Qual o tipo de **governança** e qual o grau de **transparência** mais adequado?

Nas seções seguintes, procuraremos, sempre que possível, contextualizar tais questões, ou fatores, com a experiência internacional relevante como forma de exemplificar as práticas comumente adotadas pelos bancos centrais relacionadas a esses fatores. Além disso, buscaremos caracterizar as implicações de alguns desses fatores na determinação da composição das reservas e, conseqüentemente, na utilização dos modelos de alocação, sob o enfoque de uma administração balizada em critérios de *Asset/Liability*.

### 3.1 Funções Econômicas das Reservas

#### 3.1.1 Objetivos

As reservas internacionais desempenham funções econômicas bem particulares, relacionadas à sua demanda total ou à demanda relativa. Tais funções podem ser qualificadas sob várias formas, mas para nossos propósitos consideraremos a classificação das funções sob a forma de sete diferentes usos das reservas, conforme abaixo<sup>9</sup>:

- i. Intervenção no mercado cambial, com o intuito de influenciar a taxa de câmbio e/ou manter em ordem as condições do mercado.
- ii. Efetuar pagamentos de bens e serviços para o país, em particular assumindo-se dificuldades de se obter financiamento externo.
- iii. Fornecer assistência de liquidez emergencial a determinados setores da economia, tipicamente o setor bancário.
- iv. Manter a confiança do investidor na habilidade do país em cumprir seus compromissos, portanto também limitar a probabilidade de crises financeiras e possivelmente reduzir também o custo do financiamento externo.
- v. Efetuar pagamentos para o governo.
- vi. Apoiar as operações de controle de liquidez da política monetária doméstica (por exemplo, swaps cambiais, utilizando as reservas como colaterais).

---

<sup>9</sup> Para os propósitos do presente texto, **objetivos**, **usos** e **funções** serão considerados termos com o mesmo valor semântico

- vii. Investimento dos saldos em excesso das necessidades previstas de liquidez/transação.

O equilíbrio entre as funções ou usos inter-relacionados dependerá das características particulares do país, tais como o regime cambial, a credibilidade internacional, o grau de vulnerabilidade a crises externas, bem como a variedade de instrumentos disponíveis para as operações monetárias e financeiras.

Algumas das funções enfatizam o objetivo de precaução/segurança, no qual a proteção ou *hedge* dos compromissos se faz necessária (por ex., usos (ii) e (iv)). Outras dão mais ênfase ao uso transacional/operacional normal dos saldos (por ex., usos (i), (v) e (vi)). À exceção do uso (vii), de forma geral, os demais usos ressaltam o papel das reservas para a função de liquidez. Vale à pena, nesse momento, explicitar um pouco mais o uso (vii).

A razão para o uso (vii) é simples. Em qualquer momento, o estoque de reservas de um país reflete duas fontes de acumulação. A primeira é acumulação como uma tentativa deliberada de se erigir um estoque para atender potenciais usos futuros. A segunda é acumulação como um subproduto da implementação de políticas direcionadas a administrar a taxa de câmbio e para o quê requer ajustes naquele estoque. Isso gera a possibilidade de que o estoque de reservas possa ser maior do que poderia ser considerado como desejável para futuros usos que estavam previstos. E a menos que haja uma dívida externa passível de ser subtraída das reservas, em geral não é trivial reduzir o saldo de reservas sem correr o risco de desfazer o efeito original na taxa de câmbio. Isso porque uma alteração nas reservas brutas também traz como conseqüência uma alteração nas reservas líquidas, o que teria um impacto funcionalmente equivalente a uma intervenção cambial.

Assim, enquanto o estoque desejável à luz das futuras necessidades (usos (i) a (vi)) é bastante difícil de determinar com precisão, à medida que o estoque efetivo de reservas se eleva além de determinado montante, preocupações acerca da utilização dos “saldos em excesso” tornam-se mais relevantes.

Portanto, uma vez atendidos os objetivos maiores da política monetária, as reservas internacionais podem ser vistas como um estoque da riqueza nacional, caso em que o banco central, como administrador dessa riqueza (“*wealth manager*”) terá que escolher uma alocação estratégica de ativos apropriada e

em conformidade com os mesmos objetivos que geraram a necessidade de sua acumulação. E uma consequência imediata de tal escolha estratégica é seu impacto no risco ao longo do tempo.

Podemos definir alocação estratégica como a alocação de longo prazo do capital (ou riqueza) em diferentes classes de ativos, com a finalidade de otimizar uma relação risco/retorno dadas as preferências e objetivos de determinado investidor. Portanto, considerando-se a demanda relativa por reservas internacionais, o processo de alocação estratégica dos ativos compreenderá, tipicamente, decisões quanto à composição das diferentes moedas que farão parte da carteira e quanto às classes de ativos que serão utilizadas.

Por esse motivo, o gerenciamento e controle da exposição a riscos financeiros e operacionais das reservas, ao tempo em que contribuem para a consecução dos objetivos (funções) originais de política monetária que fundamentaram a acumulação das reservas, viabilizam um processo de alocação estratégica coerente com aqueles objetivos, transformando objetivos e preferências de risco/retorno em proporções ótimas na composição da carteira.

### 3.1.2 A abordagem de ALM (*Asset/Liability Management*)

Didaticamente, costuma-se separar os objetivos que fundamentam a acumulação de reservas em dois tipos: objetivos macroeconômicos e objetivos microeconômicos. Os objetivos macroeconômicos das reservas buscam apoiar as diretrizes da política monetária, do regime cambial, da dívida externa, além de eventual utilização para fazer frente a crises financeiras. Já os objetivos microeconômicos fazem-se refletir em uma abordagem mais ativa da administração das reservas, com ênfase maior pela busca de rentabilidade, ainda que tal rentabilidade esteja sujeita à observância de várias restrições. Note-se que esses objetivos microeconômicos são perseguidos quando as questões macroeconômicas já se encontram adequadas, resolvidas, tais como o país já possuir um regime cambial flexível, as vulnerabilidades a eventuais crises externas serem pequenas, o mercado financeiro doméstico já se encontrar bem desenvolvido, entre outros indicadores de bom desempenho macroeconômico.

Uma vez caracterizados os objetivos, sua consecução pode, por exemplo, envolver a divisão da carteira de reservas em duas (ou mais) carteiras (*tranches*): uma carteira passiva e uma carteira ativa. A carteira passiva seria usada para lidar com os objetivos macroeconômicos, e seria administrada à luz do princípio de liquidez. A carteira ativa seria usada com o propósito de rentabilidade, mas levando em consideração, também, a administração do passivo (*liability management*) e buscaria se utilizar da variedade de instrumentos de gerenciamento de risco disponíveis.

A divisão da carteira de reservas conforme proposta acima compreende, também, diferentes arranjos institucionais para a administração das mesmas, bem como diferentes instrumentos para o investimento. Em termos de *Asset/Liability Management* (ALM), a administração da carteira passiva é similar à administração de liquidez, mais macro-orientada. Já a ALM da carteira ativa assemelha-se mais à ALM de que se utiliza, por exemplo, um banco comercial, mais micro-orientada.

É interessante observar ainda que os objetivos macro e microeconômicos mencionados acima, bem como os instrumentos disponíveis para administração das reservas, freqüentemente estarão combinados ou até hierarquizados. Entretanto, modelos analíticos de ALM podem vir a definir um ou mais desses objetivos. Por exemplo, o banco central pode decidir que seu objetivo de ALM seja compor uma alocação de moedas para a qual a probabilidade de retornos negativos seja muito pequena. Alternativamente, o objetivo poderia ser ter liquidez suficiente disponível para intervenção em 99% dos casos. O objetivo também poderia ser, por exemplo, assegurar taxas de retorno entre 3% e 4%, ao tempo em que a razão dívida de curto-prazo / reservas não excedesse 1,05 em 99% do tempo. Ainda, os objetivos poderiam ser estabelecidos como uma combinação daqueles ou de outros objetivos. Nesse ponto, os bancos centrais podem se utilizar de várias técnicas e critérios de seleção de carteiras<sup>10</sup>, advindas da moderna Teoria de Carteiras, tais como a definição de funções de tolerância a risco, critérios do tipo “*safety first*” (critério de Roy, critério de Kataoka, critério de Telser), maximização da média geométrica dos retornos, entre outros.

---

<sup>10</sup> Ver, por exemplo, Elton, Gruber, Brown e Goetzmann, 2007.

Tipicamente, abordagens adotadas pelos bancos centrais envolverão combinações de muitos objetivos, geralmente difusos, com quatro preocupações maiores, usualmente nessa ordem: segurança, liquidez, rentabilidade e estabilidade.

Convém lembrar ainda o fato de que existem muitos aspectos qualitativamente semelhantes entre as escolhas feitas por um investidor privado, ou *asset manager*, e um administrador de reservas internacionais. A determinação das características de risco-retorno do conjunto de investimentos possíveis assim como a escolha do horizonte de investimento relevante são alguns exemplos. Além disso, os dois tipos de investidores, ou administradores, também se deparam com escolhas similares relativamente à implementação da alocação escolhida como, por exemplo, quanto às formas como as posições são assumidas, monitoradas e gerenciadas. Em outros aspectos, contudo, as escolhas com que se depara o administrador de reservas internacionais são qualitativamente mais complexas, conforme discutiremos posteriormente.

Nos últimos anos, as práticas observadas na administração de reservas internacionais têm evoluído consideravelmente. Nesse processo evolutivo, tais práticas têm freqüentemente convergido para práticas de *asset management* mais típicas dos setores privados. Percebe-se, então, que tem havido uma mudança gradual no sentido de estratégias mais voltadas ao retorno, embora os objetivos primordiais continuem a ser segurança (preservação do capital) e liquidez.

Um dos argumentos que reforça essa afirmação é o aumento do número de classes de ativos que têm sido considerados como potenciais possibilidades de investimento por parte dos bancos centrais<sup>11</sup>.

Outro fator que reforça a convergência ou semelhança com as práticas de *asset management* das carteiras privadas, e que está intimamente relacionado com a ampliação do universo de ativos consideráveis para investimento, é o crescente uso de gerentes externos para o caso das reservas. Segundo os estudos do BIS, embora dois terços dos bancos centrais se utilizem de gerentes externos, apenas uma pequena fração de suas reservas (cerca de 5%) são destinadas à gerência externa. A maior motivação para se utilizar a gerência

---

<sup>11</sup> Ver o item “Escolha da Carteira”, descrito adiante

externa, conforme alegam os bancos centrais, é o desenvolvimento de *expertise* e o acesso a classes de ativos não utilizados na gerência interna, tais como MBS. Novamente, aqui, com um cenário financeiro internacional em “crise”, tal tendência poderá vir a ser re-avaliada nos próximos anos, principalmente porque alguns dos gerentes externos nada mais são do que grandes bancos privados, alguns deles ultimamente bastante fragilizados.

Ainda, conforme mencionado anteriormente, quando da discussão quanto à divisão da carteira de reservas em uma parte passiva e uma parte ativa, o relatório do BIS vem a confirmar a existência de uma tendência, entre os bancos centrais, da divisão da carteira em *tranches* com diferentes objetivos. Assim, cerca de dois terços dos bancos centrais pesquisados pelo BIS informaram que separam suas carteiras em duas (ou mais) *tranches*, voltadas para os objetivos de liquidez e de investimento, e cada *tranche* com suas próprias diretrizes de investimento.<sup>12</sup>

Tais fatores, ou tendências, ressaltam dois pontos de complicação, não simples de serem avaliados e merecedores de maiores estudos.

Primeiramente, a carteira de reservas internacionais, diferentemente de uma carteira privada, não pode ser considerada isoladamente, pois é parte de um conjunto maior de ativos e passivos do país e é mantida com fins precípuos de executar um conjunto de funções econômicas, voltadas para garantir a estabilidade monetária e financeira – que dependem de características mais amplas da economia. Surge aqui a questão de se o retorno econômico das reservas, e em decorrência o custo de oportunidade, deveria ser avaliado em um contexto de equilíbrio geral.

Em segundo lugar, as reservas internacionais usualmente correspondem apenas a um subconjunto no balanço do setor público ou no balanço do próprio banco central. Surge, então, a questão quanto ao grau em que devem ser administradas, levando em consideração outros aspectos desses balanços (custo de financiamento, impacto no capital do banco central, etc.).

Por fim, a administração de reservas internacionais é uma dentre muitas funções públicas desempenhadas pelo banco central, o que levanta a questão do inter-relacionamento entre essas funções.

---

<sup>12</sup> Ver seção 3.5

Assim, como vimos acima, o conjunto de decisões a serem tomadas por um banco central na determinação da composição de sua carteira de reservas, comparativamente às escolhas que ocorrem no setor privado, é bem mais complexo.

Tal complexidade é bem mais acentuada quando se considera o vasto conjunto de *trade-offs* que o banco central tem que considerar. Tais considerações têm implicações muito abrangentes. Elas têm um particular impacto na carteira ampla na qual as reservas estão inseridas, na definição das preferências da instituição, na tolerância a risco, na forma de estimação dos retornos, na determinação da matriz de covariância dos retornos, na escolha do numerário e, de grande importância para o caso das reservas, no horizonte de investimento dos ativos que as compõem. Ainda, e prioritariamente, tais escolhas devem resultar das funções econômicas, dos objetivos das reservas.

### 3.1.3 Experiência internacional

#### 3.1.3.1 Austrália (*Reserve Bank of Australia*)

A carteira das reservas australianas é administrada pelo *Reserve Bank of Australia* (RBA) e tem como objetivo principal lastrear as operações com reservas estrangeiras que surgem como parte da função maior de executar a política monetária. Nesse sentido, as reservas são administradas de forma a priorizar baixo nível de risco de crédito, limitada exposição a risco de mercado, e manutenção de um alto grau de liquidez. Sujeito a tais objetivos, o RBA busca então obter um retorno positivo de sua carteira.

#### 3.1.3.2 Canadá (*Bank of Canada*)

No Canadá, as reservas são administradas pelo *Bank of Canada* e pelo *Department of Finance*. As reservas líquidas, que consistem de títulos e depósitos denominados em dólares americanos, euros e yen, são mantidas em uma conta especial chamada "*Exchange Fund Account*" (EFA), sob o nome do Ministro das Finanças no *Bank of Canada*. A EFA é financiada com exigibilidades denominadas em moeda estrangeira emitidas pelo Governo do Canadá.

Os objetivos primordiais das reservas canadenses são prover liquidez em moeda estrangeira para o governo e fornecer fundos para garantir condições satisfatórias ao dólar canadense no mercado cambial.

Nos últimos anos, o nível das reservas canadenses tem crescido consideravelmente, refletindo os crescentes fluxos verificados nos mercados cambiais, o que tem requerido do *Bank of Canada* uma ênfase nos aspectos de ALM e na administração de risco, bem como na redução do custo de carregamento dessas reservas e buscando ao mesmo tempo manter um alto grau de liquidez e segurança.

### 3.1.3.3 Chile (*Banco Central de Chile*)

No âmbito de sua política monetária, baseada em *inflation targeting* e taxa de câmbio flutuante, o *Banco Central de Chile* intervém no mercado de cambial apenas em circunstâncias excepcionais. Além disso, o Tesouro chileno e os bancos privados têm permissão para manter depósitos em moedas estrangeiras no banco central. Nessa conjuntura, os objetivos básicos da administração de reservas chilenas são manter um nível apropriado de liquidez em moeda estrangeira e proteger o valor e a segurança dos investimentos. Portanto, consideradas as restrições que derivam desses objetivos, as reservas chilenas são administradas de forma a buscar um máximo retorno.

### 3.1.3.4 Colômbia (*Banco de la República*)

Para o *Banco de la República*, administrador das reservas colombianas, existem três razões para manutenção de suas reservas internacionais:

- i. Para propósitos transacionais, visando a apoiar o comércio internacional;
- ii. Por motivos de precaução, associados a eventuais crises no balanço de pagamentos; e
- iii. Como garantia, para melhorar o acesso do país aos mercados de capitais internacionais através da manutenção de saudáveis políticas de liquidez.

Antes de 1990, o principal objetivo das reservas colombianas era o motivo transacional, para o qual a adequabilidade das reservas era estabelecida em termos de meses de importação necessários para garantir suas operações comerciais. O objetivo de adequabilidade das reservas também levava em conta que o país estava sob um regime cambial de *crawling peg* e possuía uma baixa exposição a saídas de capital devido a uma regulação restritiva.

Nos anos recentes, o *Banco de la Republica* tem revisto seu objetivo de adequabilidade de suas reservas à luz dos seguintes fatores: (i) a desregulação que aconteceu durante a última década; (ii) evidência empírica do crescente impacto do contágio em países em desenvolvimento (crises do México, Ásia e Rússia); e (iii) revisão da importância relativa da política de liquidez na capacidade creditícia do país.

#### 3.1.3.5 Hungria (*National Bank of Hungary*)

A administração das reservas húngaras pelo *National Bank of Hungary* (NBH) tem como objetivos principais:

- i. Apoiar a política monetária (intervenção);
- ii. Motivos transacionais (apoio ao gerenciamento da dívida, controle em situações de crise);
- iii. Objetivos voltados para a administração da riqueza do país.

#### 3.1.3.6 Índia (*Reserve Bank of India*)

Em termos gerais, as reservas administradas pelo *Reserve Bank of India* (RBI) têm os seguintes objetivos:

- i. Manter a confiança nas políticas monetária e cambial;
- ii. Melhorar a capacidade de intervenção nos mercados cambiais;
- iii. Limitar a vulnerabilidade externa por meio da manutenção de liquidez cambial suficiente para absorver choques em tempos de crise;
- iv. Dar confiança aos mercados, especialmente às agências de *rating*, evidenciando que suas obrigações externas poderão sempre ser cumpridas; e

- v. Dar conforto aos participantes do mercado, ao demonstrar lastro da moeda doméstica por ativos externos.

### 3.1.3.7 Israel (*Bank of Israel*)

O *Bank of Israel* enumera quatro objetivos principais para manutenção de suas reservas internacionais:

- i. Reduzir a probabilidade de uma crise no mercado cambial local: apesar da política do *Bank of Israel* não ser intervencionista (dentro dos limites da banda<sup>13</sup> definida pelo seu regime cambial), a posse das reservas serve para dar confiança tanto aos residentes quanto aos investidores estrangeiros, bem como para evitar eventuais ataques especulativos.
- ii. Prover de uma reserva estratégica de liquidez, para uso em crises de mercado, ou para uso em situações de emergência nacional. Em tais situações, um alto volume de reservas melhora a elasticidade da economia e expande o conjunto de opções disponíveis aos *policymakers*.
- iii. Melhorar a posição do país nos mercados de capitais internacionais, onde muitos dos participantes vêem o nível de reservas internacionais de um país como um importante indicador de sua estabilidade financeira.
- iv. Prover o governo de um grau de flexibilidade no gerenciamento da composição da dívida do setor público.

Aliados a seus objetivos de *manutenção* de reservas, o *Bank of Israel* também possui objetivos claros quanto ao *gerenciamento* de suas reservas, tais como:

- i. Preservar o poder de compra real das reservas. Tal objetivo encontra expressão na composição de moedas das reservas, no gerenciamento do risco de taxa de juros, e nas limitações ao risco de crédito.
- ii. Manter um alto grau de liquidez. Esse objetivo é atingido principalmente via limites sobre os tipos de ativos que podem fazer parte da carteira.

---

<sup>13</sup> A banda é definida para o valor do Sheqel contra uma cesta de moedas, onde o limite inferior é fixo enquanto o posterior aumenta em 6% ao ano.

- iii. Auferir uma razoável taxa de retorno, sujeito à observância dos dois primeiros objetivos. Tal objetivo tem influência na escolha da duração da carteira, no nível de risco de crédito aceitável, e na decisão de utilizar gerência ativa.

#### 3.1.3.8 Noruega (*Norges Bank*)

A administração de reservas norueguesas tem como objetivos:

- i. Financiamento para intervenção;
- ii. Administrar a riqueza nacional – propiciar altos retornos; e
- iii. Imunizar a dívida governamental em moeda estrangeira.

#### 3.1.3.9 Nova Zelândia (*Reserve Bank of New Zealand*)

Os objetivos da administração de reservas do *Reserve Bank of New Zealand* são de gerenciar ativamente a carteira a fim de:

- i. Atender as necessidades imediatas de liquidez para eventual intervenção no mercado cambial;
- ii. Maximizar os retornos líquidos ajustados a risco (ou minimizar os custos líquidos ajustados a risco), sujeito ao atendimento do primeiro objetivo;
- iii. Desenvolver e manter uma ampla base de conhecimento em títulos e transações em moeda estrangeira a fim de fortalecer a capacidade de condução de intervenções no mercado cambial ou de responder a crises, e de ampliar o conhecimento de mercados, instrumentos, e práticas.

#### 3.1.3.10 Oman (*Central Bank of Oman*)

Para gerenciamento de suas reservas internacionais, os objetivos buscados pelo *Central Bank of Oman* são:

- i. Fornecer liquidez para intervenção no mercado cambial local;
- ii. Auferir razoáveis taxas de retorno sem expor as reservas a riscos de crédito e de mercado excessivos;
- iii. Auferir lucros.

### 3.1.3.11 Tunísia (*Central Bank of Tunisia*)

O *Central Bank of Tunisia*, na administração de suas reservas internacionais, tem como objetivos:

- i. Garantir a liquidez externa da economia;
- ii. Preservar as reservas;
- iii. Maximizar o retorno com as reservas.

## 3.2 Preferências do Banco Central

Um fator que se coloca de forma crucial no processo de escolha da alocação ótima é relativo às preferências do banco central. O problema aqui seria como relacionar as funções das reservas a elementos ou características desejáveis (pelo banco central) na estrutura da carteira.

De forma geral, na definição de suas preferências, os bancos centrais se apercebem que, em suas atividades de administração das reservas, estarão quase sempre se deparando com um *trade-off* entre três objetivos: segurança, liquidez e retorno. Em certo nível, usos que enfatizam os motivos de precaução e transação geralmente privilegiarão segurança e liquidez; por outro lado, o investimento dos saldos em excesso naturalmente dará grande importância ao retorno. Além disso, o uso desses termos pode ser ambíguo e seu relacionamento preciso com as características da carteira não é imediato.

### 3.2.1 Liquidez

O termo liquidez pode ser entendido como compreensivo de duas noções relacionadas, porém distintas. A primeira é a liquidez de mercado. Um instrumento é dito ser líquido se as transações com ele realizadas podem acontecer rapidamente e com pouco impacto no seu preço. De fato, tal noção envolve uma forma de custos de transação, pois custos associados com uma liquidez limitada são incorridos apenas quando transações são realizadas. A segunda noção é a de liquidez de fundos, que pode ser definida como a habilidade de levantar fundos em curto espaço de tempo, seja através da venda

de um ativo ou pelo acesso a financiamento externo, possivelmente pelo uso de um ativo como colateral.

Os usos (i) a (vi) estariam relacionados com a liquidez de fundos, pois ali a principal preocupação é a de levantar fundos suficientes para atender às respectivas demandas. A liquidez de mercado naturalmente também é importante, e interage com a liquidez de fundos. Porém, contanto que as transações possam ser realizadas de forma tempestiva, custos de transação podem ser mais bem assimilados como estando incorporados no retorno líquido da carteira. Disso decorrem duas implicações, discutidas a seguir.

A primeira é que, toda vez que o objetivo primário das reservas for o de atender a potenciais demandas de liquidez, o estoque de reservas poderá crescer sem implicar necessariamente aumento do risco cambial.

A segunda se relaciona com o fato de que diferenciais de custos de transação não são facilmente incorporados em modelos tradicionais de otimização de carteiras que focam em considerações de risco-retorno. De forma geral, tais diferenciais tendem a ser levados em consideração no modelo de alocação ótima mediante avaliações qualitativas de indicadores de mercado, tais como volumes e *spreads* de compra e venda, e de classes de ativos, instrumentos e moedas. Pode-se dizer que no caso de reservas prioritariamente mantidas para fins de transação, ou de intervenção, tais custos se tornam bastante complexos de serem avaliados.

### 3.2.2 Segurança e retorno

Ao tempo em que liquidez se relaciona precipuamente com os objetivos transacionais das reservas internacionais, segurança e retorno se relacionam com a preservação do valor das reservas. A definição precisa de tais termos dependerá de algumas escolhas a serem feitas, as quais muitas vezes não são expressas explicitamente e, portanto, se refletem por implicação na estrutura da carteira escolhida. Mesmo assim, a crescente confiança em ferramentas quantitativas de apoio ao processo de alocação dos ativos tem contribuído para tornar as escolhas mais explícitas.

A primeira escolha é a unidade na qual os retornos e sua variabilidade são medidos para propósitos de alocação, ou seja, o numerário<sup>14</sup>. Diferentes escolhas para o numerário implicam diferentes definições de risco e retorno e, destarte, diferentes alocações ótimas. A escolha do numerário deve, em última instância, advir de uma avaliação da função econômica (uso) desempenhada pelas reservas e, também, levar em consideração as implicações da administração de reservas para com as outras funções desempenhadas pelo banco central, as quais muitas vezes se encontram difusas nas atividades de gerência das reservas internacionais.

A segunda escolha está relacionada com a carteira cujas características de risco-retorno serão consideradas e, dentro de tal carteira, os itens que serão tratados fora do controle do *asset manager* (banco central) no horizonte de tempo relevante, isto é, os itens “exógenos”, ou não passíveis de escolha. Juntamente com o numerário, as características de risco-retorno dos itens exógenos da carteira ajudariam a definir a posição livre de risco (definida sobre o horizonte relevante) bem como os custos aproximados de financiamento das reservas.

A terceira escolha relaciona-se com a atitude frente aos diferentes fatores de risco que pode reger a variabilidade dos retornos e sua incorporação à estrutura ótima da carteira – um aspecto-chave da definição de todas as preferências quanto a risco (tolerância) relevantes do banco central. Em princípio, se o banco central ao realizar o *trade-off* entre risco e retorno fosse indiferente às fontes de variabilidade, esse aspecto seria inócuo. Porém, no caso de administração de reservas isso certamente não ocorre. A implicação é que a tolerância a risco precisa ser considerada separadamente para os vários fatores de risco<sup>15</sup>.

Portanto, no que tange às preferências dos bancos centrais, a administração de suas reservas internacionais compreenderá vários aspectos a serem considerados: (i) mapeamento dos usos das reservas com *trade-offs* adequados entre risco e retorno; (ii) definição dos contornos da carteira relevante para análise, incluindo seu relacionamento com outros setores do banco central e da contabilidade nacional; (iii) articulação de suas preferências quanto ao risco

---

<sup>14</sup> A escolha do numerário será tratada com maiores detalhes na seção seguinte.

<sup>15</sup> A administração do risco será discutida com mais detalhes na seção 3.6 adiante.

(tolerância); e, finalmente, (iv) cristalização de todas essas decisões em um processo e uma carteira que corresponda às necessidades do banco central.

### 3.2.3 Experiência internacional

#### 3.2.3.1 Austrália (Reserve Bank of Australia)

Em 1990, o RBA realizou uma revisão formal de sua forma de administrar as reservas que resultou na concepção de uma rigorosa estrutura operacional para administração do risco e retorno. A peça central daquela estrutura foi o desenvolvimento e implementação de *benchmarks* para alocação de moedas e ativos, e para a duração das carteiras de ativos. Os *benchmarks* foram concebidos de forma a representar o equilíbrio ótimo de risco e retorno dados os objetivos que foram definidos pelo RBA. Tal revisão também propiciou uma maior importância para a gerência ativa com fins de se obter alguma vantagem oriunda de movimentos nas taxas de câmbio, retornos nos mercados de títulos, bem como mudanças no nível e na inclinação das curvas de juros (*yield*).

Entretanto, em 2001, a experiência com gerência ativa foi revista. Tal revisão concluiu que as decisões de investimento de curto-prazo tomadas com o fim de obter vantagem de anomalias do mercado tiveram retornos consistentemente positivos, contudo pequenos. Em contraste, porém, posições assumidas em antecipação a acontecimentos macroeconômicos de médio prazo tiveram retornos positivos de magnitude razoável por alguns anos, mas que foram em grande parte anulados por retornos negativos em outros anos, resultando, nas operações como um todo, em uma média de retornos positiva, porém pequena. Portanto, o RBA concluiu que a baixa média, e alta volatilidade, dos retornos não justificavam assumir posições com a mesma magnitude e frequência como no passado e, assim, decidiu reduzir a importância da gerência ativa, discricionária, como fonte de retorno para suas reservas.

#### 3.2.3.2 Chile (*Banco Central de Chile*)

Como veremos adiante, na seção 3.5.3.3, o *Banco Central de Chile* tem sua carteira de reservas internacionais subdividida em duas tranches, Carteira de Liquidez e Carteira de Investimentos. Relativamente às preferências, vale notar

que, mesmo no caso da Carteira de Investimentos, há uma forte preocupação por parte do *Banco Central de Chile* em atender ao objetivo de liquidez. Entretanto, uma vez que as necessidades de liquidez estejam atendidas, os seguintes fatores são levados em consideração no investimento dos recursos não comprometidos diretamente com a liquidez:

- i. A composição da dívida em moeda estrangeira do banco central, quando o *Banco Central de Chile* busca replicar a composição de moedas e duração de sua dívida.
- ii. A composição de moedas das exigibilidades (pública e privada), com fins de assegurar o pagamento do capital e juros da dívida devida no intervalo de doze meses.
- iii. A composição de moedas dos saldos comerciais, visando a poder financiar qualquer déficit em caso de eventuais limitações no acesso aos mercados de crédito internacionais.
- iv. Considerações de risco e financeiras (retornos).

### 3.2.3.3 Índia (*Reserve Bank of India*)

As decisões do RBI relativamente à composição e vencimento das aplicações de suas reservas internacionais são tomadas sob a forma de parâmetros amplos de segurança, liquidez e rentabilidade. A escolha de instrumentos de alta qualidade e a imposição de restrições explícitas sobre variáveis críticas da carteira tais como limites nos variados títulos, moedas, e contrapartes, formam os elementos básicos da administração da carteira de reservas pelo RBI.

As negociações são efetuadas por meio de contrapartes (bancos ou subsidiárias de bancos), que são aprovadas pelo RBI levando em consideração fatores como reputação institucional, tamanho, capital, *rating*, situação financeira e qualidade do serviço.

Os investimentos em títulos estão restritos a títulos soberanos ou garantidos por governos soberanos, desde que o vencimento residual de tais instrumentos não exceda a 10 anos.

Um percentual das reservas é investido no *Money Market*, incluindo depósitos em bancos comerciais internacionais que tenham bom *rating*. Investimentos em novos produtos, ou novos mercados, devem necessariamente ser aprovados no Departamento de Investimentos Externos e Operações, pelo “Comitê de Investimentos”.

#### 3.2.3.4 Noruega (*Norges Bank*)

O Conselho Executivo do *Norges Bank* estabelece diretrizes para o gerenciamento das reservas internacionais. Assim, o objetivo do gerenciamento é maximizar o retorno sujeito às restrições especificadas nas diretrizes. A administração das reservas é coordenada com a administração da dívida externa pelo Ministério das Finanças.

Consoante o *Norges Bank Act*, o *Norges Bank* deve investir as reservas estrangeiras com o foco de manter a política cambial que foi estabelecida. O Rei pode decretar regras relativamente ao investimento das reservas norueguesas. Na prática, entretanto, o Conselho Executivo do Banco é que dá as diretrizes para os investimentos.

#### 3.2.3.5 Nova Zelândia (*Reserve Bank of New Zealand*)

Os princípios que fundamentam os objetivos das reservas neozelandesas, conforme apresentados na seção 3.1.3.9, e que delineiam as ações do *Reserve Bank of New Zealand* relativamente às suas preferências por liquidez e retorno são tais que o banco central deve:

- i. Possuir os recursos e a *expertise* necessários a fim de ser capaz de intervir efetivamente no mercado em tempos de crise; e
- ii. Gerenciar ativos públicos de forma prudente e eficiente com relação a custos.

Tais princípios se refletem nos objetivos de gerenciamento das reservas sob duas maneiras. Primeiramente, o objetivo primordial é manter ativos líquidos de tal forma que mesmo no caso de extrema desordem nos mercados cambial e de títulos, o *Reserve Bank of New Zealand* seja capaz de intervir de forma eficaz.

Em segundo lugar, o *Reserve Bank of New Zealand* gerencia as reservas ativamente, pois acredita que a gerência ativa pode:

- i. Gerar retornos positivos e reduzir o custo de manutenção; e
- ii. Encorajar os *dealers* a participar ativamente em uma gama mais ampla de instrumentos e mercados e, em razão disso, ampliar sua percepção do mercado, viabilizar contatos, e adquirir conhecimentos de práticas e técnicas de gerenciamento de risco.

### 3.2.3.6 Reino Unido (*Bank of England*)

As reservas internacionais inglesas pertencem ao “Tesouro de Sua Majestade” (*Her Majesty Treasury* - HMT) e, com exceção de uma parte que se encontra depositada no FMI, o restante das reservas inglesas é mantido na *Exchange Equalization Account* (EEA). O *Bank of England* administra as reservas de acordo com os critérios estabelecidos pelo HMT em um Mandato anual, cujo texto encontra-se consignado no Relatório de Gerenciamento da Dívida e das Reservas, o qual é publicado pelo Tesouro por ocasião do Orçamento. O Mandato sumariza os *benchmarks* de referência, as restrições de investimento, a estrutura para controle de risco e para auditoria da EEA. O *Bank of England* também é incumbido de uma meta de lucro, líquido de custos de gerenciamento, porém tal meta não é publicada.

O *Bank of England* administra conjuntamente as reservas internacionais e as exigibilidades do HMT, mediante uma abordagem de *asset/liability*. Contudo, enquanto as reservas são mantidas na EEA, as exigibilidades são obrigações do *National Loans Fund* (NLF), o qual financia os ativos da EEA.

Com relação às preferências por liquidez e retorno, e para determinar a alocação de ativos do *benchmark* na EEA, o *Bank of England* utiliza um modelo de alocação de ativos que explicitamente faz um *trade-off* entre liquidez e retorno. O modelo determina uma composição de ativos que maximiza o retorno esperado para diferentes níveis de custos de liquidação esperados. Os custos de liquidação incluem custos de transação (compra e venda) e de variação de preços, que dependem das condições de mercado ao tempo da liquidação.

### 3.3 Escolha do Numerário

A adoção de uma abordagem mais estruturada e formal para a administração de reservas, bem como a disponibilidade de instrumentos financeiros mais sofisticados enfatizam a importância da escolha do numerário, que no passado era menos evidente.

O numerário representa a unidade de medida do valor de determinada carteira e pode ser definido em termos reais ou nominais. Pode, também, ser definido em termos de uma moeda particular ou mesmo de uma cesta de moedas, mas tendo-se em conta que cada definição acarretará uma implicação particular, conforme discutiremos a seguir.

Segundo estudos do BIS, a quantidade de numerários atualmente utilizados é uma indicação da existência de grande variedade de práticas, pois cerca de um terço dos bancos centrais usam a moeda doméstica, um quinto utiliza uma cesta de moedas e o restante utiliza uma moeda única estrangeira. Um terço das instituições pesquisadas pelo BIS usa o dólar americano. Alguns bancos centrais utilizam ainda múltiplos numerários, dependendo da *tranche* considerada.

O numerário pode diferir da unidade de conta utilizada na contabilidade (a moeda doméstica) e pode, ou não, ser a unidade em que os retornos são divulgados nos relatórios oficiais.

Em princípio, a escolha do numerário pressupõe uma análise cautelosa dos usos pretendidos para as reservas e dos fatores institucionais que influenciam a tolerância a risco do banco central. Argumentos pró e contra o uso de determinado numerário como *input* de um modelo de alocação deverão estar baseados nos princípios fundamentais, ou seja, nas funções das reservas, as quais por sua vez podem ser usadas para inferir as preferências do banco central.

Assim, se o uso pretendido para as reservas é assegurar acesso a importações sob condições de *stress*, um candidato natural para o numerário seria a cesta de importações, medida em termos reais. Os percentuais das moedas nas quais as importações são denominadas seriam o conceito relevante para os horizontes sobre os quais os preços estão fixados (predeterminados) naquelas moedas, pois refletiria o custo da cesta.

Para horizontes longos, porém, as correlações entre as taxas de câmbio e os preços subjacentes teriam que ser levados em consideração. Por exemplo, no caso extremo em que a paridade do poder de compra é fixa pelo horizonte de tempo relevante, os pesos se tornariam “imateriais”, pois todos os bens seriam substitutos perfeitos. Tal resultado é análogo ao que acontece quando o numerário é definido em termos nominais e as taxas de câmbio são fixas, caso em que todas as moedas seriam substitutos perfeitos (sem levar em conta considerações quanto à liquidez e ao risco de crédito).

Entretanto, se o uso pretendido for proteger o valor de certo conjunto de exigibilidades do país frente a eventuais crises financeiras, um candidato natural para o numerário seria uma composição de moedas de tal passivo. Isso significaria que, em resposta a mudanças na taxa de câmbio, o valor do numerário se alteraria na proporção das correspondentes exigibilidades, estabilizando, portanto, o valor das reservas em relação a elas.

Ainda, se o uso pretendido é o de intervenção a fim de influenciar o valor da moeda, a escolha do numerário é menos óbvia. Um critério possível seria utilizar a moeda considerada a “mais efetiva” para propósitos intervencionistas. Em geral, a moeda de intervenção seria escolhida com base nos custos de transação envolvidos, que dependeriam fortemente da liquidez do mercado cambial para aquela moeda e dos investimentos envolvidos. Nesse sentido, o dólar americano representa a escolha mais lógica para a maioria dos bancos centrais.

Finalmente, se o uso pretendido para as reservas for a aplicação dos saldos em excesso para atender a necessidades futuras de liquidez, então um possível candidato para numerário seria a cesta de bens e serviços medida em termos reais que melhor representasse o deflator para a “riqueza” do país. Inflação à parte, tal critério implicaria grande importância para a moeda doméstica.

A moeda doméstica será também uma escolha natural para o numerário se o banco central estiver preocupado com o impacto de flutuações sobre o valor das reservas na sua lucratividade e no seu capital. Neste caso, a escolha estará baseada mais nas conseqüências de manter as reservas para outras funções desempenhadas pelo banco central do que nas funções econômicas das reservas. Assim, estabilizar o retorno implicaria estabilizá-lo também em termos de lucros (domésticos) e de capital.

### 3.3.1 Implicações do numerário nos modelos de alocação

O numerário desempenha um papel fundamental em qualquer problema de alocação de ativos, ajudando a definir o retorno real e esperado de uma carteira, bem como a estabelecer o nível de risco associado a esses retornos. Em particular, dada a aversão ao risco, a alocação ótima penalizará qualquer variabilidade com relação ao numerário. Portanto, diferentes escolhas para o numerário implicarão diferentes alocações ótimas<sup>16</sup>.

Vale ressaltar, aqui, que a escolha do numerário pode ter implicações de 1ª ordem no processo de alocação estratégica das moedas. Se adotarmos a hipótese de que os retornos esperados são equalizados entre as moedas no longo prazo – uma hipótese bastante comum ao decidir-se a alocação estratégica – a escolha do numerário influenciará a composição de moedas da carteira de referência (*benchmark*) principalmente através de seu impacto na variabilidade medida dos retornos. Especificamente, a composição de moedas será fortemente direcionada para a moeda estrangeira, ou cesta de moedas, usada como numerário. E caso a moeda doméstica seja utilizada como numerário, as alocações da carteira serão direcionadas para aquelas moedas em relação às quais a moeda doméstica é mais estável. Isso vem a reforçar a importância do regime cambial adotado, ou a maneira com a qual as forças de mercado conduzem as taxas de câmbio, na escolha da alocação. Quando o regime é de câmbio fixo, ou fortemente administrado, a composição de reservas refletirá as moedas ou cesta de moedas que estão sendo “administradas”. De forma geral, a composição de reservas obtida com base em uma moeda doméstica como numerário será menos equilibrada que no caso de uma composição baseada em percentuais de importação<sup>17</sup>.

### 3.4 Horizonte de Investimento

A noção de horizonte de investimento desempenha um importante papel na teoria de administração de carteiras. Tal noção é importante na definição dos retornos livres de risco e na tolerância a risco do investidor – no caso o banco central – e pode ainda estar relacionada com o grau da gerência ativa. Além

---

<sup>16</sup> Ver Papaioannou et al (2006), Borio et al (2008), McCauley (2008)

<sup>17</sup> Ver McCauley, 2008.

disso, o termo “horizonte de investimento” é bastante ambíguo: como normalmente utilizado, pode de fato combinar um número de diferentes conceitos, sendo a sua relação com a tolerância a risco e com o grau de gerência ativa não necessariamente imediata. Dessa forma, podem ser encontradas diferentes noções de horizonte de investimento.

Primeiramente, temos o conceito de horizonte de planejamento, que é o período no qual o retorno e o risco são de fato definidos. Tal período define também o ativo livre de risco, considerado como tal aquele ativo que propicia, naquele intervalo, um retorno “determinístico”, expresso no numerário escolhido. Assim, se o horizonte de planejamento for, por exemplo, de um ano, então os valores relativamente aos retornos e ao risco seriam calculados sobre aquele horizonte.

Além disso, julgando-se que o banco central não seja indiferente a flutuações sobre o horizonte de planejamento relevante, é necessário considerar também um horizonte de risco intermediário, definido como o menor intervalo sobre o qual se define a medida de risco. Por exemplo, sendo o horizonte de planejamento de um ano, pode-se estabelecer uma restrição adicional requerendo-se que não sejam esperadas perdas excederem certo nível com uma dada probabilidade em um dado mês.

Tem-se, ainda, o chamado intervalo de revisão, que é o intervalo de atualização das hipóteses relativas às propriedades estatísticas dos retornos que se esperam válidas no horizonte de planejamento. De forma geral, espera-se que esse intervalo seja maior do que o horizonte de planejamento. Pode parecer estranho revisar as avaliações sobre retornos, variâncias e covariâncias antes de se observar pelo menos uma realização de alguma dessas variáveis. Contudo, revisões podem acontecer, também, em resposta a acontecimentos no mercado que confrontam aquelas hipóteses mesmo antes que um ciclo completo de observações tenha ocorrido.

Outra noção de horizonte de investimento é a de intervalo de análise da carteira, entendido como o período entre revisões das diretrizes ou dos elementos que compõem as diretrizes. Aqui, espera-se uma mistura de intervalos fixos combinados com intervalos flexíveis à luz dos acontecimentos relevantes no mercado e de outros fatores (mesmo institucionais).

### 3.4.1 Implicações do horizonte de investimento nos modelos de alocação

A tolerância a risco do banco central pode ser medida pelo tamanho da perda aceitável em um dado intervalo de tempo. *Ceteris paribus*, quanto maior o intervalo, maior a tolerância a risco. Se o banco central se preocupa apenas com os retornos em períodos superiores ao horizonte de planejamento, então aquele horizonte seria suficiente para definir a tolerância a risco. Entretanto, quando o banco central também se preocupa com flutuações dentro daquele intervalo, tem-se como resultado que sua tolerância a risco será menor, como também seu horizonte efetivo será mais curto. Assim, como veremos na seção 3.6.4, a tolerância a risco tem influência direta na alocação das moedas na carteira e, conseqüentemente, nos modelos que determinam a alocação preferida.

Escolhido determinado modelo otimizador, tem-se que o nível de gerência ativa dependerá diretamente da freqüência de realocações dos ativos à luz das revisões sobre as hipóteses acerca das propriedades estatísticas dos retornos sobre o horizonte de planejamento relevante. Horizontes de planejamento muito longos com pequenos intervalos de revisão implicarão mais estratégias ativas do que curtos horizontes de planejamento com intervalos longos de revisão.

## 3.5 Escolha da Carteira

### 3.5.1 Conjunto de ativos

A decisão quanto ao conjunto de ativos passíveis de investimento se constitui de importância estratégica fundamental e está intimamente relacionada com a tolerância a risco do banco central.

Tradicionalmente, os principais ativos que compõem as reservas internacionais são bastante líquidos e seguros, tais como depósitos, títulos de Governos (os de boa classificação), entre outros papéis de boa qualidade.

Contudo, se considerarmos como período de análise os anos recentes, começa-se a perceber um surgimento de apetite maior, por parte de alguns bancos centrais, por ativos de maior risco, de mercado ou de crédito, conforme evidenciam estudos do BIS, constantes do relatório “*FX reserve management: trends and challenges*”, de 2008.

Segundo aquele relatório, já desde o final dos anos 80 e princípios dos anos 90, bancos centrais começaram a aumentar seus investimentos em ativos de

longa duração, tais como papéis de agências, e desde o final dos anos 90, papéis lastreados em ativos mais arriscados, tais como hipotecas (*Mortgage-Backed Securities – MBS*), começaram a crescer sua participação nas carteiras de alguns bancos centrais, conforme se observa na tabela abaixo.

<b>Classes de ativos e instrumentos elegíveis</b>				
Percentual de bancos centrais respondentes				
<b>Classe de ativo ou instrumento</b>	<b>2002</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2007<sup>1</sup></b>
<b>Títulos supranacionais</b>	*	86	*	96
<b>Treasury bills</b>	*	89	*	100
<b>Depósitos bancários</b>	*	94	*	96
<b>Títulos governamentais</b>	*	80	*	100
<b>Títulos governamentais abaixo de AA</b>	*	57	57	33
<b>Papéis de agências</b>	81	65	67	93
<b>Mortgage-backed securities (MBS)</b>	} 37	28	25	59
<b>Asset-backed securities</b>		29	25	48
<b>Títulos corporativos (investment grade)</b>	} 23	17	21	41
<b>Títulos corporativos abaixo de BBB</b>		2	4	7
<b>Index-linked bonds</b>	*	*	25	56
<b>Equities</b>	12	6	8	19
<b>Hedge funds</b>	2	2	0	4
<b>Outros</b>	93	15	8	52
<b>Derivativos</b>	52	*	*	89
<b>Ouro</b>	*	57	*	81
<b>Número de respondentes</b>	43	65	48	27

\* Indica que essa opção não estava disponível

<sup>1</sup> Respostas a uma pesquisa realizada para a reunião do BIS sobre "Challenges in FX reserve management" que aconteceu em 1-2 de Março de 2007, revisadas e atualizadas em meados de 2007. Os respondentes representam cerca de 80% das reservas internacionais globais no final de 2006.

Fonte: BIS

Ainda segundo o BIS, tal tendência deveria continuar no futuro próximo, pois vários bancos centrais têm anunciado que estão considerando incluir dívidas corporativas e mesmo ações nas classes de ativos “elegíveis” para suas carteiras de reservas. É bem verdade, entretanto, que em razão do cenário financeiro internacional que se presencia atualmente a tendência vaticinada pelo BIS pode vir a sofrer alterações.

### 3.5.2 Estrutura ótima

O grau de segmentação horizontal relaciona-se a como é feita a divisão da carteira de reservas em *tranches* e irá depender tanto do conjunto de características que se quer definir para cada *tranche* como dos objetivos, ou usos das reservas.

Como já mencionado anteriormente, quando introduzimos a abordagem de *asset/liability*, além da possibilidade de administrar a carteira como uma unidade, sem segmentações, alguns bancos centrais podem, e muitas vezes preferem dividi-la em *tranches*, conforme alguma forma de especialização funcional. A forma mais comum adotada pelos bancos centrais é a divisão da carteira em *tranches* de “liquidez” e “investimento”, conforme evidenciaremos a seguir na experiência internacional.

Na prática, a linha divisória entre tais *tranches* pode ser colocada em diferentes posições. Em alguns casos, a separação pode ser feita entre recursos destinados a atender a necessidades imediatas de liquidez e recursos restantes; em outros casos, pode ser feita ainda uma distinção entre os recursos alocados para atender a necessidades mais específicas como, por exemplo, para garantir um determinado conjunto de exigibilidades.

Portanto, o que essas divisões têm em comum é que segmentam a carteira de acordo com os diferentes usos das reservas, buscando gerar ganhos em termos de clareza de propósitos e de ênfase. Além disso, dadas as várias implicações de diferentes usos das reservas bem como os *inputs* básicos para a construção da carteira, tais como a escolha do numerário, a segmentação pode em determinados aspectos simplificar a implementação da carteira pretendida. Por outro lado, porém, a segmentação abdica de possíveis sinergias que poderiam surgir de uma abordagem mais integrada. Vale ressaltar ainda que à medida que o volume de reservas cresce, cresce também o incentivo à segmentação em *tranches* funcionais.

Já a segmentação vertical, entretanto, está relacionada com o número de níveis (geralmente dois ou três) no *design* e implementação da carteira. Os níveis podem ser qualificados como: nível de alocação estratégica, nível de gerenciamento e nível de alocação tática.

O nível de alocação estratégica é o nível mais alto da estrutura, onde são definidas as características principais da carteira, tais como as classes de ativos (moedas, tipos de instrumentos, outros tipos de ativos) e os indicadores de desempenho, o que irá definir o chamado *benchmark* estratégico. Além disso, tais objetivos estarão normalmente complementados por faixas de tolerância, estabelecendo os desvios permitidos do *benchmark* para o próximo nível de gerenciamento e, portanto, implicitamente delimitando o escopo para as estratégias ativas. Em geral, mais de 90% do retorno da carteira é determinado nesse nível.

O nível de gerenciamento é o nível mais baixo e está presente em todas as estruturas. É o nível no qual as posições são de fato assumidas no mercado pelos gerentes, que têm alguma liberdade dentro dos desvios permitidos, mas que estão sujeitos às estritas diretrizes definidas no *benchmark*.

Finalmente, algumas estruturas se utilizam ainda de um nível intermediário conhecido como nível de alocação tática, o qual possui basicamente dois objetivos. Em primeiro lugar, o nível tático centraliza decisões em um nível mais alto de gerenciamento, permitindo que se obtenha uma visão mais ampla e mais consistente de como obter maiores retornos em relação ao *benchmark* estratégico. Em segundo lugar, tal nível possibilita, no processo, um maior grau de gerência ativa, definida pelos desvios em relação ao *benchmark* estratégico, dentro de uma estrutura mais disciplinada. Entre os bancos centrais, à medida que as atenções em relação a retorno crescem em importância, o nível tático se torna mais utilizado.

A principal diferença entre o nível estratégico e os demais é que a alocação estratégica visa a estabelecer as diretrizes para alocação no longo prazo, sem considerar os movimentos de curto prazo dos mercados e as oportunidades de lucros. Em contrapartida, os outros níveis são estruturados para aproveitar as oportunidades de curto prazo. Pode-se dizer também que o horizonte de investimento do nível de alocação estratégica é mais longo que o dos outros níveis.<sup>18</sup>

---

<sup>18</sup> Ver a seção 3.4 acima.

### 3.5.3 Experiência internacional

#### 3.5.3.1 Botsuana (*Bank of Botswana*)

A carteira de reservas de Botsuana está dividida em duas tranches: Carteira de Liquidez, de curto prazo, e Fundo “Pula” (*Pula Fund*), de longo prazo.

Em ambas as carteiras, segurança é a maior prioridade. Entretanto, com relação à carteira de longo prazo (*Pula Fund*), o retorno tem prioridade em relação à liquidez.

A Carteira de liquidez é ainda subdividida em duas *tranches*: *Transactions Balances Tranche* (TBT) e *Liquidity Investment Tranche* (LIT). A TBT funciona como uma conta-corrente para as entradas e saídas de recursos. O restante das reservas é investido na carteira de longo prazo, o Fundo “Pula”.

#### 3.5.3.2 Canadá (*Bank of Canada*)

Para atender a seus objetivos, as reservas líquidas canadenses estão subdivididas da seguinte forma:

- i. Uma proporção das reservas é mantida em ativos altamente líquidos denominados em dólares americanos para financiar as necessidades imediatas de liquidez em moeda estrangeira e para operações intervencionistas.
- ii. O restante das reservas é mantido em carteira diversificada de ativos de boa qualidade, denominados em dólares americanos, euros e yen.

#### 3.5.3.3 Chile (*Banco Central de Chile*)

Para atingir seus objetivos, a política de investimentos das reservas internacionais chilenas considera ativos financeiros líquidos que cumpram com os requisitos legais estabelecidos para sua administração e se conforma em função de seu impacto nos resultados e riscos do balanço financeiro do *Banco Central de Chile* e das necessidades de liquidez em moeda estrangeira, buscando essencialmente a preservação do capital frente às possíveis flutuações do mercado.

Os investimentos das reservas chilenas estão distribuídos em duas *tranches*:

- i. **Carteira de Investimentos** – dividida em duas sub-carteias, de curto e longo prazo. Os ativos da sub-carteira de curto prazo atuam como *buffer* para fazer frente a variações nas necessidades de liquidez em moeda estrangeira e correspondem a depósitos bancários e instrumentos do mercado monetário com vencimento de até um ano. Já a sub-carteira de longo prazo inclui investimentos em títulos nominais e indexados (p.ex., TIPs<sup>19</sup> norte-americanos), com vencimento de um a dez anos, e tem como objetivo fazer frente a contingências e necessidades de longo prazo.
- ii. **Carteira de Liquidez** – destinada a cobrir as necessidades de fundos de curto prazo e representa a fonte preferida para enfrentar as necessidades de fundos diários decorrentes de transações nas contas em moeda estrangeira que os bancos comerciais e o setor público mantêm no *Banco Central de Chile*. Constitui-se principalmente de depósitos bancários e instrumentos do mercado monetário.

#### 3.5.3.4 Noruega (*Norges Bank*)

A carteira de reservas norueguesas, administrada pelo *Norges Bank* encontra-se dividida em quatro *tranches*:

- i. **Carteira de Liquidez** – para ser usada em sintonia com a condução da política monetária (para ocasionais intervenções cambiais e para influenciar liquidez e taxa de juros no *Money Market* norueguês).
- ii. **Carteira de Investimento** – também disponível para operações de mercado, mas que deve ser investida com base em considerações de mais longo prazo.
- iii. **Carteira de Imunização** – equivalente à dívida do governo norueguês em moeda estrangeira, é utilizada para neutralizar risco cambial e de taxa de juros associados a essa dívida.

---

<sup>19</sup> TIPs – *Treasury Inflation-Protected securities*.

- iv. **Carteira de Fundo do Petróleo** (*Petroleum Fund buffer portfolio*) – recebe recursos diariamente, que são transferidos para o *Government Petroleum Fund*, em bases mensais.

#### 3.5.3.5 Oman (*Central Bank of Oman*)

Os imperativos da política monetária do Oman estão refletidos na maneira como seu banco central – *Central Bank of Oman*, estruturou sua carteira de reservas internacionais.

Atualmente, a carteira de reservas do Oman está dividida em quatro *tranches*:

- i. **Tranche de Liquidez** – é uma *tranche* em dólares americanos que objetiva fornecer liquidez para intervenção no mercado. Como tal, essa *tranche* é investida em ativos de curto prazo e de boa qualidade, tais como depósitos e T. Bills americanos. Todas as entradas/saídas (que não representem renda/lucro realizado) com relação às reservas externas acontecem nessa *tranche*.
- ii. **Tranche “Ponte”** (*Bridge Tranche*) – é também uma *tranche* em dólares americanos que objetiva apoiar a Tranche de Liquidez em caso de necessidade. O tamanho da Tranche “Ponte” é geralmente mantido dentro de um limite de 25% das reservas totais, excluindo-se ouro e SDRs. Essa *tranche* é investida em ativos de boa qualidade e de curto a médio prazo, com vencimento de até três anos.
- iii. **Tranche de Renda** (*Income Tranche*) – representa a porção estável das reservas, com 75% em dólares americanos e os restantes 25% em euros e libras esterlinas. Até pouco tempo (2002), o yen também era moeda permitida. Os instrumentos permitidos para essa *tranche* são depósitos bancários, T. Bills e títulos da dívida de instituições soberanas e supranacionais com vencimento residual não excedente a dez anos.
- iv. **Tranche de Ouro** (*Bullion Tranche*) – essa *tranche* contém as reservas em ouro do banco central de Oman, e atualmente representa cerca de 3% do total das reservas.

### 3.5.3.6 República da Coréia (*Bank of Korea*)

Desde 1997, o *Bank of Korea* (BOK) dividiu suas reservas em três diferentes *tranches* e estabeleceu diferentes *benchmarks* para cada *tranche*:

- i. **Tranche de Liquidez** – busca atender a demanda de eventuais pagamentos internacionais utilizando instrumentos do *Money Market* denominados em dólares americanos. O tamanho ótimo dessa *tranche* é determinado trimestralmente, com base em análises estatísticas.
- ii. **Tranche de Investimento** – busca ampliar os retornos e seus ativos são basicamente instrumentos de renda fixa de médio e longo prazo.
- iii. **Tranche de Gerência Externa** (*Trust Tranche*) – administrada por gerentes externos, essa *tranche* busca transferência de *know-how* e melhoria dos retornos.

A composição de moedas de cada *tranche* é determinada consoante os seguintes princípios:

- i. A *Tranche de Liquidez* é composta de uma única moeda, o dólar americano, pois a maioria das transações internacionais é liquidada naquela moeda.
- ii. A *Tranche de Investimento* é determinada considerando-se (1) a composição de moedas da dívida externa do governo e do BOK, (2) a composição de moedas dos pagamentos em conta corrente, e (3) o tamanho do mercado global de títulos soberanos. Além disso, as composições de moedas utilizadas por outros bancos centrais são também usadas como referência.
- iii. A *Tranche de Gerência Externa* mantém as mesmas composições dos *benchmarks* empregados para as respectivas estratégias de investimentos.

## 3.6 Administração de Risco

### 3.6.1 Risco de mercado

A avaliação do **risco de mercado** (*ex ante*) é parte integral da formulação da alocação estratégica e desempenha importante papel nos níveis de alocação tática e de gerenciamento.

Na determinação da alocação estratégica, é o risco de mercado total (absoluto) da carteira que é relevante; nos outros níveis, o risco de mercado relativo ao *benchmark* é que importa. Os mandatos dos diversos níveis (estratégico, tático e gerencial) é que irão estabelecer as faixas de tolerância onde implícita ou explicitamente acontece o *trade-off* entre o retorno e o risco de mercado.

Um aspecto relevante na avaliação do risco de mercado relaciona-se com a ferramenta utilizada para sua medição. Dependendo da carteira a ser considerada e da tecnologia de risco disponível, muitas ferramentas podem ser empregadas para medir o risco de mercado, tais como as formas de VaR (*Value at Risk*), testes de stress, análises de cenários, análises de duração, e até mesmo técnicas de simulação de ALM. A questão principal na escolha de determinada ferramenta é saber qual a vantagem relativa da abordagem que foi escolhida para se medir o risco. Nesse sentido, o *backtesting* se torna particularmente importante como forma de avaliar o desempenho dos modelos utilizados e de seus *inputs*. Aspectos relevantes no *backtesting* incluem o nível de agregação das carteiras e a medida de lucro/prejuízo utilizada.

Outro aspecto diz respeito ao gerenciamento do risco próprio. Tal aspecto está relacionado à frequência do monitoramento e às ferramentas usadas para estabelecer os vários limites de risco. Algumas vezes é possível medir o risco com determinada ferramenta (p. ex., VaR), mas estabelecer limites com outra (p. ex., duração), dependendo de fatores tais como simplicidade e obrigatoriedade.

### 3.6.2 Risco de crédito

O risco de crédito é comumente relacionado a dois tipos de fontes. O primeiro tipo está associado à falha do emissor dos ativos que compõem a carteira de reservas – risco de crédito da carteira. O segundo tipo é o risco de

crédito incorrido no processo de execução das transações necessárias para implementar a carteira, vis-à-vis a instituição que as está viabilizando – risco de crédito da transação. Como exemplo desse tipo de risco tem-se o risco de liquidação, que pode se refletir na não liquidação simultânea das duas partes da transação (DVP – entrega contra pagamento, ou PVP – pagamento contra pagamento) ou mesmo na defasagem entre as datas de negociação e de liquidação. Muitas vezes usam-se os termos “investimento” e “contraparte” para caracterizar os dois tipos de risco de crédito.

Independentemente da fonte, surgem várias questões inseridas no contexto do gerenciamento do risco de crédito. Uma delas é a base para a análise de crédito de emissores individuais e de contrapartes, e pode variar desde a utilização apenas de agências de classificação (*rating agencies*) a combinações de avaliações de agências e análises próprias, consoante informações contábeis e de mercado (p. ex., preços) que se encontrem disponíveis. Outra questão relaciona-se à forma como são medidas as respectivas exposições e, nesse caso, incluem-se fatores como o método de valoração (*valuation*), o grau de exposição a instituições individuais (p. ex., o tratamento na liquidação) bem como os métodos de agregação de diferentes instituições (p. ex., métodos que levam em conta as correlações). Outro aspecto também é como os limites de exposição são determinados e revisados, o que dependerá da frequência de monitoramento. Têm-se ainda fatores relacionados à confiança nos outros dispositivos utilizados para mitigação de risco e às políticas de garantias. Finalmente, pode-se dizer que existem também preocupações quanto à forma de relacionamento entre o gerenciamento do risco de crédito de contraparte no gerenciamento das reservas e as operações da política monetária doméstica.

### 3.6.3 Risco operacional

Apesar do Comitê de Basileia ter definido risco operacional como “o risco de perda resultante de processos internos inadequados ou falhos, de pessoas, de sistemas ou de eventos externos”, riscos de perdas financeiras estão fortemente relacionados a prejuízos na reputação dos bancos centrais. Assim, tem havido uma clara tendência a uma abordagem mais abrangente desse tipo de risco, análoga a forma com que os riscos financeiros são gerenciados.

Como em qualquer outro tipo de risco, a primeira questão que se coloca é relativa à medição. Com relação a esse fator, costuma-se utilizar indicadores tais como: tamanho e complexidade da carteira, grau de independência dada aos gerentes, concentração de conhecimento, experiência e habilidades confinadas a determinadas pessoas, grau de *Straight Through Process* – STP.

Um segundo ponto relaciona-se ao gerenciamento do risco próprio. Por exemplo, o risco legal, que surge da possibilidade de que perdas financeiras resultem da não conformidade com leis nacionais ou internacionais, pode vir a ser mitigado pelo uso de contratos-padrão e pela garantia de que os processos internos e sistemas estejam bem documentados.

Exemplos de atividades que ajudariam a mitigar os riscos operacionais que surgem da falha de processos incluem a reorganização dos diferentes estágios do processo de negociação, de tal forma a minimizar o potencial de conflitos de interesse entre as áreas funcionais, e o grau de automação.

Riscos operacionais resultantes de eventos externos podem ser mitigados pela colocação em prática de planos de continuidade de negócios, incluindo a instalação de *sites* remotos de recuperação de sistemas.

#### 3.6.4 Implicações do risco nos modelos de alocação

Os modelos de alocação em geral assumem um determinado valor anual desejado para a volatilidade (risco) dos retornos da carteira. Torna-se interessante analisar então como as alocações obtidas se alteram se fizermos variar o valor desejado para a volatilidade.

Os resultados que se observam nos modelos atualmente utilizados são de que maior aversão a risco (menor volatilidade desejada) leva a um percentual maior de alocação do dólar americano (pois na maioria das vezes se entende que tal moeda seja “livre” de risco)<sup>20</sup>. Em contrapartida, quando se aumenta o parâmetro de tolerância a risco no modelo otimizador, o que se espera é que a moeda que apresenta maiores retornos irá aumentar sua importância relativa na composição da carteira.

---

<sup>20</sup> Ver Papaioannou, Portes e Siourounis, 2006.

### 3.6.5 Experiência internacional

#### 3.6.5.1 Austrália (*Reserve Bank of Australia*)

O risco de mercado, bem como os retornos em excesso da carteira de reservas internacionais do *Reserve Bank of Australia* (RBA) é medido relativamente aos *benchmarks*. Para alocação de moedas e ativos, as áreas operacionais do Departamento Internacional do RBA permitem variação de até 1% dos *benchmarks* de referência. A medida de risco em torno do *benchmark* de duração é baseada no conceito de “*dollars-at-risk*”. A medida de “*dollars-at-risk*” está baseada na metodologia do *Value-at-Risk* (VaR), que o RBA utiliza desde 1995 para estimar a exposição consolidada das reservas estrangeiras do Banco ao risco de mercado. Apesar dos limites totais que controlam o risco de mercado – ou seja, as “bandas” em torno do benchmark – não estarem definidos em termos de VaR, o RBA acha que essa medida de risco é uma ferramenta útil para transmitir informação sobre a exposição total da carteira às gerências seniores envolvidas.

O valor calculado do VaR representa a perda na carteira que o RBA poderia incorrer uma vez a cada 20 dias úteis, em condições normais de mercado. Duas medidas de VaR são calculadas diariamente – uma baseada no método de correlação e outra na metodologia de simulação histórica. As hipóteses subjacentes a essas metodologias de VaR são revistas periodicamente e seus desempenhos são testados regularmente. O RBA também executa testes de *stress* em sua carteira de reservas, envolvendo simulação e avaliação do impacto de movimentos extremos de mercado no valor da carteira.

Para controlar o risco de crédito, o RBA mantém aplicações em títulos de governos soberanos como os Estados Unidos, Alemanha, França e Japão, além de títulos de instituições supranacionais de alta classificação. Além disso, são mantidos depósitos no BIS e em alguns bancos comerciais. Uma pequena parte da carteira é aplicada em Fundos de papéis da Ásia que tenham *rating* dentro dos limites permitidos de investimento. Outras medidas para controlar o risco de crédito incluem limites de exposição às contrapartes, e reavaliação diária dos títulos colateralizados.

### 3.6.5.2 Canadá (*Bank of Canada*)

As responsabilidades de gerenciamento e monitoramento dos riscos associados com a EFA<sup>21</sup> estão a cargo da Unidade de Gerenciamento de Risco (*Risk Management Unit* – RMU). A EFA está exposta a vários tipos de risco, tais como risco de crédito, risco de mercado, risco de liquidez, e risco operacional. A estratégia de gerenciamento de risco é identificar, medir e administrar cada tipo de risco individualmente e coletivamente.

A RMU gerencia o risco associado à EFA em três etapas:

- i. Identificar, analisar, avaliar, e modelar os riscos;
- ii. Observar as diretrizes definidas para limitar os riscos; e
- iii. Assegurar aderência diária às diretrizes, e propor periodicamente novos mecanismos de controle de risco.

Para controlar o risco de crédito, a RMU utiliza uma abordagem baseada no Acordo de Basileia – BIS (1988) e alterações posteriores, na qual todas as exposições são ponderadas a risco de acordo com o tipo de entidade. Assim, o risco de crédito é administrado por meio de diversificação da carteira de ativos da EFA, mediante uso apropriado de *ratings* de crédito, limites para contrapartes, acordos de *netting*, além de garantias.

Para limitar o risco de mercado, adota-se uma abordagem de ALM na qual os ativos se equiparam às exigibilidades em moedas e duração. Além disso, são conduzidos dois tipos de técnicas preditivas, a saber, testes de *stress* e análise de cenários. Os cenários são explicitamente definidos e divulgados mensalmente.

Para limitar os riscos de liquidez, várias políticas são implementadas pelo *Bank of Canada*. Por exemplo, os títulos de qualquer emissor não podem exceder a 10% dos ativos líquidos da EFA, exceto para o caso de títulos com *rating* AAA de governos soberanos ou de agências por eles garantidas diretamente. Além disso, não mais do que 15% dos ativos líquidos da EFA podem estar em investimentos que não possam ser vendidos ou resgatados antes do vencimento (p.ex., depósitos a prazo fixo). Do mesmo modo,

---

<sup>21</sup> Ver item 3.1.3.2

exigibilidades que vencem dentro de 12 meses não podem exceder um terço dos ativos da EFA. Ainda, outras formas de ampliar a liquidez incluem um programa de *commercial paper* de curto-prazo em dólares americanos (Canada Bills) e aplicações em títulos (em dólares americanos, euro e yen) de alta liquidez.

Para controlar o risco operacional, o *Bank of Canada* se utiliza de uma metodologia “*bottom-up*” que é consistente com o conceito de gerenciamento da qualidade. O método inicia-se com a análise dos diferentes aspectos das operações desempenhadas pelo Banco e posterior mapeamento dos processos. A RMU analisa os processos operacionais e estabelece controles que são periodicamente revistos. Para processamento de suas operações, o *Bank of Canada* se utiliza de sistema integrado do tipo STP.

Com relação ao risco legal, o Departamento da Justiça canadense dá assessoria consultiva e elabora um relatório anual a respeito de risco legal para o Comitê de Gerenciamento de Risco. O relatório identifica questões de risco legal potencial relativamente à documentação existente.

### 3.6.5.3 Chile (*Banco Central de Chile*)

No *Banco Central de Chile*, o gerenciamento do risco é abordado em quatro diferentes instâncias:

#### *Risco financeiro (ex ante)*

O principal indicador de risco financeiro é a duração da carteira. Para as carteiras de curto e longo prazo, assim como para a carteira total (excluindo-se a carteira de liquidez), existem *benchmarks* de duração e margens de desvios pré-definidas para tais *benchmarks*. De forma *ex ante*, os gerentes calculam a duração, VaR, e *tracking errors* associados com a estratégia de investimento das reservas. Os relatórios das operações diárias, do *front* e *back office*, são preparados usando-se sistemas desenvolvidos internamente e que são capazes de interagir com o sistema de contabilidade do banco central e com o sistema SWIFT de mensagens internacionais. Estima-se que, desde o momento em que o gerente fecha um negócio, cerca de 90% das etapas necessárias para

completar a transação já estão automatizadas. O cálculos financeiros são feitos usando-se principalmente *Bloomberg* e *RiskMetrics*.

#### *Risco financeiro (ex post)*

O cálculo oficial das durações de diferentes carteiras é de responsabilidade do *middle office*. Esse cálculo é feito quinzenalmente e apresentado ao Chefe de Divisão responsável. Além disso, o *middle office* também calcula o VaR (absoluto e relativo) da carteira, que é analisado nas reuniões semanais. Um sistema desenvolvido internamente é utilizado para calcular a duração da carteira, e o *RiskMetrics* é usado para calcular o parâmetro do VaR.

#### *Risco de crédito*

No caso do risco de crédito, o *middle office* monitora alterações nos *ratings* e nomes das instituições, em razão do crescente processo de fusões e aquisições bancárias. Assim, de acordo com as mudanças observadas a lista de instituições bancárias aprovadas varia, alterando os valores e os vencimentos dos investimentos em cada banco.

#### *Risco operacional*

A Unidade de Operação e Controle monitora o risco operacional checando a conformidade com as diretrizes, relativamente à exposição às instituições, nomes das instituições aprovadas, localizações de subsidiárias, margens, além dos procedimentos operacionais internos que foram estabelecidos para as operações financeiras. O controle realizado por essa unidade é basicamente manual e feito sobre uma amostra aleatória de operações.

#### 3.6.5.4 Hong Kong (*Hong Kong Monetary Authority*)

A estrutura de gerenciamento de risco da *Hong Kong Monetary Authority* (HKMA) vem servir a dois propósitos fundamentais:

- i. Identificar e avaliar riscos financeiros e operacionais; e
- ii. Permitir o gerenciamento de riscos dentro dos parâmetros e limites aceitáveis.

A responsabilidade pelo monitoramento e controle diários dos principais riscos financeiros e operacionais está a cargo da Divisão de Gerenciamento de Risco e Compliance.

#### *Risco de Mercado*

Utilizando um modelo de gerenciamento de risco de mercado, a HKMA elabora um relatório semanal para avaliar o VaR absoluto e relativo, a 95% de intervalo de confiança e pelo horizonte de 1 mês. O cálculo do risco de mercado esperado leva em consideração a volatilidade dos preços de todas as classes de ativos, segmentos de mercado, e correlação entre mercados, dado um horizonte de tempo definido e um fator de amortização. Além disso, o VaR, tanto em dólares americanos como em termos percentuais, é monitorado de forma a assegurar que o *Exchange Fund* (que compreende a carteira de reservas internacionais, entre outros fundos) não se exponha indevidamente ao risco de mercado em nenhum momento.

Testes de *stress* são utilizados para testar o impacto de uma recorrência simultânea das piores crises, acontecidas nos últimos 20 anos nos ativos e nos mercados, sobre o total de ativos do *Exchange Fund*.

O relatórios de VaR e testes de *stress* são submetidos ao *Exchange Fund Advisory Committee* (EFAC) para análise.

### *Risco de Crédito*

Com delegação do EFAC, o *Credit Review Committee* (CRC) é estabelecido para ser responsável pelos seguintes objetivos:

- i. Monitorar riscos de crédito conforme parâmetros definidos pela política de crédito;
- ii. Revisar a política de crédito a fim de atender aos requisitos da política de novos investimentos e para controlar os riscos de crédito de emissor e de contraparte;
- iii. Avaliar e estabelecer limites de crédito para emissor, banco, contraparte, e país.

A Divisão de Gerenciamento de Risco e Compliance dá suporte à análise de crédito e avaliação baseada em informações de mercado. O mecanismo de controle é segregado em duas grandes áreas:

- i. Centralização da avaliação de crédito mediante padronização da estrutura analítica em termos de desempenho econômico e financeiro, razão da dívida, liquidez, capital, e avaliação de *rating* por agências internacionais de crédito; e
- ii. Centralização da alocação de linhas de crédito para gerentes internos e externos via CRC.

O controle diário da exposição de crédito por emissor individual, por grupo de emissores, e por país é conduzido por meio de um processo de verificação pré-negociação para os ativos administrados pelos gerentes internos.

Para os gerentes externos, são indicados gerentes custodiantes para desempenhar as funções de verificação de *compliance* em nome do HKMA, consoante os limites estabelecidos para a gerência externa.

### *Risco de Liquidez*

A Carteira de Lastro (*Backing Portfolio*) foi criada em 1998 para assegurar que a base monetária de Hong Kong esteja inteiramente lastreada por ativos em dólares americanos. Os ativos que compõem essa carteira devem ser títulos de alta liquidez e qualidade de crédito, e devem estar sempre disponíveis para atendimento da obrigação de conversibilidade a todas as instituições que mantêm contas na HKMA e que têm acesso ao sistema local de liquidação bruta em tempo real (RTGS).

Além disso, medidas para controle de liquidez incluem o estabelecimento de limites, tais como:

- i. Estabelecimento de limite percentual de ativos em moeda estrangeira para serem convertidos em dinheiro no prazo entre dois a cinco dias úteis;
- ii. Estabelecimento de limites percentuais para depósitos a prazo acima do horizonte de um mês.

### *Risco Operacional*

O processamento das operações é do tipo STP (*Straight Through Process*). Após a entrada da transação no sistema, os requisitos operacionais, incluindo geração de relatórios, alocação nas respectivas contas, e liquidação, são eletronicamente conduzidos em um processo automático e ininterrupto.

Planos de contingência para os módulos mais importantes, assim como sistemas de *backup off-site*, fora do centro de processamento principal, são algumas das medidas adotadas pela HKMA para mitigar os riscos operacionais devidos, por exemplo, a falhas no sistema, ou a quedas de energia, ou a quaisquer outras situações imprevistas.

Além disso, é feita uma verificação regular da rede de comunicações, incluindo o sistema interno de *e-mails*, buscando-se mitigar o risco de falha do sistema de comunicações.

### 3.6.5.5 Hungria (*National Bank of Hungary*)

O NBH define os riscos incorridos na administração de suas reservas internacionais como sendo de três tipos: crédito, liquidez e mercado. Dentro dos riscos de crédito, o NBH distingue ainda os riscos de contraparte e de *spread*. Relativamente ao risco de mercado, o NBH dá ênfase no risco cambial e de taxa de juros.

Existe uma estrutura para identificação e gerenciamento de tais riscos de forma integrada e centralizada, baseada em quatro elementos principais:

- i. Sistema de *ratings* de parceiros<sup>22</sup> (*business partners*) e emissores;
- ii. Sistema de limites sobre parceiros, emissores e setores;
- iii. Restrições relativas às transações e aos ativos elegíveis; e
- iv. Processo interno de *benchmark* de dois estágios – permitindo certo grau de desvio – relativamente à alocação setorial, duração e composição de moedas.

### 3.6.5.6 Índia (*Reserve Bank of India*)

O RBI possui vários sistemas para identificar, medir, monitorar e controlar vários tipos de risco envolvidos no gerenciamento de reservas internacionais. De forma geral, a administração do risco nas reservas indianas envolve o estabelecimento de parâmetros para estipular:

- i. Limites e seleção de moedas a fim de propiciar disponibilidade de moedas conversíveis;
- ii. Modalidades permitidas de investimentos que atendam aos requisitos de liquidez e segurança; e
- iii. Condições de vencimento ou duração.

---

<sup>22</sup> A lista de “parceiros de negócios” (*business partners*) é aprovada pelo Conselho Monetário, órgão que define a política de gerenciamento das reservas internacionais húngaras.

### *Risco de Mercado*

O RBI aborda o risco de mercado em dois tipos de risco: risco cambial e risco de taxa de juros:

- i. Risco cambial: devido a incertezas nas taxas de câmbio. Vale lembrar que as reservas internacionais indianas estão aplicadas em diversas moedas, em diversos mercados, e o numerário utilizado pelo RBI para expressar suas reservas internacionais é o dólar norte-americano. A gerência superior do RBI é mantida informada da composição das reservas por meio do relatório semanal MIS (*Management Information System*).
- ii. Risco de taxa de juros: associado à necessidade de se proteger o valor dos investimentos de impactos adversos advindos de movimentos na taxa de juros. A sensibilidade da carteira de reservas à taxa de juros é medida e gerenciada em termos do *benchmark* de duração e da flexibilidade permitida de desvio em relação ao mesmo. A ênfase é em manter a duração curta, em sintonia com os objetivos de segurança e liquidez. O *benchmark* de duração e a flexibilidade para desvio em relação ao mesmo podem ser alterados de acordo a dinâmica do mercado.

### *Risco de Crédito*

O risco de crédito é controlado pelo RBI mediante uma estrutura sob a qual os investimentos são feitos em instrumentos de emissão de países soberanos, bancos, e entidades supranacionais de acordo com um *rating* mínimo, tais como investimentos em papéis de países e entidades supranacionais com rating AAA, além de investimentos com o BIS.

Além disso, é feito um cuidadoso processo de seleção de contrapartes e fixação de limites para cada tipo de transação. *Ratings* atribuídos por agências internacionais e vários outros parâmetros financeiros são considerados antes de fixar limites relacionados a cada contraparte. Eventos relacionados às contrapartes são monitorados diariamente.

### *Risco de Liquidez*

Com relação ao risco de liquidez, o Departamento de Investimentos Externos e Operações do RBI realiza testes baseados em modelos estocásticos com o objetivo de estimar o “Liquidity at Risk” (LaR) de sua carteira de reservas internacionais.<sup>23</sup>

### *Risco Operacional*

No RBI, existe internamente uma separação total entre as funções do *front office* e do *back office*. Os sistemas de controle interno garantem várias verificações nos estágios de captura da transação, processamento e liquidação. O *middle office* é responsável por medir e monitorar o risco, avaliar o desempenho, e pela auditoria. O sistema de processamento e liquidação das transações é sujeito a diretrizes de controle baseadas no princípio de “*one point data entry*”<sup>24</sup>, e autorizações são delegadas aos vários níveis gerenciais para geração das instruções de pagamento.

#### 3.6.5.7 Noruega (*Norges Bank*)

Como vimos na seção 3.5.3.4, a carteira de reservas do *Norges Bank* é dividida em quatro *tranches*, cada qual com diretrizes específicas e separadas.

O risco de mercado é calculado como sendo o desvio-padrão (anualizado) esperado dos retornos da carteira baseado nas posições assumidas na carteira e na série histórica dos preços de mercado. O risco de crédito é medido pelos *ratings* obtidos das principais agências de *rating*.

O risco de taxa de juros é medido pela duração modificada<sup>25</sup>. A Carteira de Liquidez tem uma duração curta (cerca de 1,5 anos). Já a duração da Carteira de Investimento é de aproximadamente de 5,5 anos, refletindo o horizonte de investimento de longo prazo.

---

<sup>23</sup> Para o conceito de “Liquidity at Risk” (LaR), ver Dowd, K., 2005.

<sup>24</sup> Uma vez que os dados entram no sistema, os relatórios são gerados sem manipulações posteriores.

<sup>25</sup> Para esse conceito, ver Fabozzi, F., 2006.

Vale mencionar também, que o *Norges Bank* **não** quantifica retorno esperado e risco para o **total** das reservas. Ao invés, os objetivos de retorno/risco do Banco estão refletidos na maneira como as reservas estão divididas em diferentes *tranches* e na forma em que as diretrizes individuais estão especificadas.

As principais escolhas estratégicas para ambas as carteiras, Liquidez e Investimento, são definidas pelos seus *benchmarks*, os quais são carteiras construídas com determinada distribuição de países e títulos específicos de vários sub-mercados. Com relação a isso, o Conselho Executivo do *Norges Bank* determina que o gerenciamento das carteiras de reservas internacionais norueguesas deve objetivar atingir o maior retorno possível nos limites estabelecidos nas diretrizes. Como consequência dessa determinação, desvios dos *benchmarks* que podem ampliar tais retornos devem ser controlados por limites, que representam uma medida do risco relativo (*tracking error*). O limite superior para o *tracking error* esperado é 0,5 ponto percentual para a Carteira de Liquidez e 1 ponto percentual para a Carteira de Investimento.

#### 3.6.5.8 República da Coreia (*Bank of Korea*)

Para monitorar os diferentes tipos de riscos associados ao gerenciamento de suas reservas internacionais, o BOK adota os seguintes procedimentos:

- i. Risco de Crédito: os investimentos são permitidos apenas em instrumentos com *rating* de crédito AA ou superior, e a seleção de contrapartes obedece a critérios rigorosos.
- ii. Risco de Liquidez: o tamanho da Tranche de Liquidez é sempre mantido em um nível adequado, e todos os investimentos são realizados em ativos líquidos e negociáveis, tais como títulos soberanos.
- iii. Risco de Mercado: os critérios para a escolha das moedas, a duração pretendida e os limites dos desvios permitidos são determinados antecipadamente e monitorados de forma contínua. O VaR é utilizado para identificar e monitorar a maior perda possível, a determinado intervalo de confiança.

### 3.6.5.9 Reino Unido (*Bank of England*)

#### *Risco de Mercado*

Desde 1999, o *Bank of England* monitora e controla o risco de mercado utilizando o VaR, com intervalo de confiança de 99%, para um horizonte de 10 dias. As estimativas do VaR se baseiam na volatilidade histórica dos retornos das diferentes classes de ativos e em como os retornos em cada classe de ativos se correlacionam com outras posições assumidas na carteira.

O *Bank of England* mede diariamente o VaR na EEA (*Exchange Equalization Account*)<sup>26</sup> e calcula o Delta<sup>27</sup> com a mesma frequência, gerando um relatório de risco de mercado também diário. O cálculo do Delta ajuda a testar a sensibilidade da carteira a variações nas taxas de juros.

Além disso, o *Bank of England* realiza testes de stress regulares, visando explorar a vulnerabilidade da EEA a movimentos hipotéticos de mercado. Os resultados desses testes são tempestivamente informados a administração superior.

#### *Risco de Crédito*

Além de considerar os *ratings* de agências internacionais para avaliar o risco de crédito de bancos e emissores, o *Bank of England* estabelece seus próprios limites internos, que limita a máxima exposição para cada banco e emissor em termos de valor e vencimento. As exposições são monitoradas em tempo real e quaisquer quebras de limites são informadas ao HMT (*Her Majesty's Treasury*) por meio de um relatório mensal. Além dos limites acima, também existem limites de exposição por país e por tipo de instrumento financeiro.

Os títulos de propriedade da EEA e que são mantidos em custodiantes podem, mediante autorização, fazer parte de programas de empréstimos de títulos (*Bond lending programs*) dos custodiantes mediante garantias em títulos ou dinheiro. Aos custodiantes autorizados é permitido aplicar as garantias em

---

<sup>26</sup> Conforme vimos na seção 3.2.3.5, as reservas internacionais do Reino Unido são mantidas nessa conta.

<sup>27</sup> O Delta mede a variação no valor da carteira para uma variação de um ponto-base na curva de juros relevante.

dinheiro em instrumentos de *Money Market*. Tal investimento de garantias também está sujeito aos limites determinados pelo *Bank of England* assim como os valores destinados aos custodiantes também são deduzidos dos limites disponíveis para as atividades de administração da EEA pelo *Bank of England*. Relatórios diários dos custodiantes são recebidos pelo *Bank of England*, permitindo a *compliance* com as restrições de investimento que devem ser monitoradas.

### 3.6.6 Conclusões parciais

A tabela a seguir faz uma síntese dos diversos modelos e procedimentos utilizados pelos bancos centrais pesquisados no que concerne ao gerenciamento dos principais riscos.

Identificação, medição e controle dos riscos pelos bancos centrais pesquisados - Síntese			
Tipo de risco	Risco de mercado	Risco de crédito	Risco operacional
Modelos/Métodos/Procedimentos de identificação e/ou medição e/ou controle	VaR, Delta, Desvio-padrão, Análises de duração, Testes de stress, análises de cenários, <i>Tracking error</i> , Simulações de ALM, Fixação de limites para duração, Métodos próprios	<i>Ratings</i> mínimos, Limites por emissor, Limites por contraparte, Seleção de instrumentos, Seleção de contrapartes	Monitoramento de conformidades, Análise de indicadores, Gerenciamento da qualidade, Planos e sites de contingência, Grau de STP, Separação de funções, Estratégia para RH, Assessoria consultiva
Sistemas utilizados para identificação e/ou medição e/ou controle	Bloomberg, Riskmetrics, Sistemas próprios de medição, Sistemas de monitoramento	Sistemas de <i>ratings</i> de Agências, Sistemas de <i>ratings</i> próprios, Sistemas de limites, Sistemas de monitoramento	Sistemas de monitoramento de indicadores de conformidade, Sistemas de contingência, Sistemas de processamento e liquidação do tipo RTGS
Modelos/Métodos/Procedimentos mais utilizados	VaR	<i>Ratings</i> e fixação de limites	Monitoramento e planos de contingência

Como podemos observar na tabela, a ferramenta mais utilizada para estimar o risco de mercado é o VaR, que está presente mesmo quando se utilizam ferramentas adicionais. Da mesma forma, o risco de crédito é tratado basicamente com restrições de limites e de *ratings*. Já o tratamento do risco operacional é mais diversificado e alguns bancos centrais muitas vezes nem

mencionam seu controle. Entretanto, dos que abordam explicitamente o controle desse tipo de risco, a maioria utiliza procedimentos de monitoramento e planos de contingência.

Vale salientar que alguns dos bancos centrais analisados, tais como os bancos centrais do Canadá, Hong Kong, Índia e República da Coreia denotam explicitamente uma preocupação de controle do risco de liquidez. Entre esses, o RBI calcula ainda o *Liquidity at Risk* (LaR), utilizando modelos estocásticos que estimam a posição de liquidez do país para um conjunto de valores possíveis de variáveis financeiras relevantes (tais como taxas de câmbio, *spreads* de crédito, etc.) e a probabilidade associada aos respectivos cenários.

Alguns bancos centrais, como o banco central da Noruega, dividem a carteira total de reservas em tranches de liquidez e investimento, e por isso não calculam o risco de liquidez da carteira total, já que esse risco já foi devidamente mitigado pela própria separação e seleção dos ativos que compõem a carteira (*tranche*) respectiva. O *Norges Bank* também não calcula os demais riscos da carteira total, mas sim de cada tranche individualmente.

É importante notar também a preocupação de alguns bancos quanto à sensibilidade da carteira de reservas com relação a mudanças na curva de juros (*yield*). Nesse sentido, o *Bank of England* calcula o Delta.

Apesar das preocupações com relação à segurança e liquidez ainda serem as mais relevantes, boa parte dos bancos centrais se mostra também preocupada com a questão do retorno. Dessa forma, buscando auferir retornos adicionais alguns bancos possuem também programas de empréstimos de títulos (*securities lending*). É o caso, por exemplo, do banco central inglês que permite a seus custodiantes que possam emprestar títulos de propriedade do *Bank of England* e aplicar no mercado as garantias depositadas em dinheiro.

### **3.7 Governança e transparência**

#### **3.7.1 Governança interna**

Em razão do vasto ambiente institucional no qual os bancos centrais operam, questões relacionadas à governança interna dos bancos centrais têm cada vez mais aumentado sua importância relativa na administração de reservas internacionais. A busca dos bancos centrais por maior independência – o que

implica necessidade de maior *accountability* – é exemplo de fator que reflete as mudanças institucionais. Outros fatores, porém, são ainda mais particulares à administração de reservas internacionais. A própria tendência de ênfase no retorno requer uma abordagem mais *top-down* e estruturada do gerenciamento de reservas. Tais considerações se somam aos já tradicionais incentivos que têm os bancos centrais de colocar limites aos riscos de reputação. A preocupação central é de que o eventual prejuízo de reputação advindo de má governança possa vir a prejudicar a capacidade de desempenhar as atividades primárias de garantia da estabilidade financeira e monetária do país.

Duas áreas da governança interna merecem particular atenção e podem ser classificadas como governança vertical e governança horizontal.

A governança vertical refere-se ao fato de que decisões devem ser tomadas no nível apropriado da organização, por exemplo, ao se tomar decisões quanto à tolerância do banco central ao risco é importante que tais decisões sejam tomadas no nível executivo (direção) do banco.

Já a boa governança horizontal implica a organização das áreas de negócio e de seus inter-relacionamentos de forma a minimizar o potencial de incentivos para conflitos, particularmente quando tais conflitos possam resultar em comportamento que prejudica a reputação. Por exemplo, no nível da administração da carteira de reservas, quaisquer incentivos que a mesa de operações possa ter para obter altos retornos através de operações inadequadas podem ser reduzidos separando-se a função de negociação das funções de avaliação de desempenho, controle de risco e de *compliance*. Em níveis mais altos, a preocupação pode ser, por exemplo, de que acesso a informações privadas relativas a decisões de política monetária, ou outras, não deveriam guiar as escolhas da carteira. Isso significa que separação horizontal pode não ser suficiente. Em alguns casos, é também uma questão de não se ter o pessoal que tem acesso a essas informações envolvido com a gerência ativa (p. ex., a nível tático).

Como nas demais áreas em que surgem conflitos de interesse, a questão principal é como equilibrar os riscos de reputação com a perda de potenciais economias de escala no desempenho conjunto das várias funções. Isso levanta questões quanto à estrutura organizacional ótima que inevitavelmente precisa

levar em conta uma série de fatores, incluídos aí o tamanho e a disponibilidade do capital humano na instituição.

### 3.7.2 Transparência

A transparência tem um papel dual. Por um lado, é um elemento da governança externa: como as reservas internacionais são parte dos ativos de um país, e como o banco central as administra no interesse público, pode-se imaginar que o banco teria a obrigação de divulgar como ele desempenha sua função de administrador, como parte de sua estrutura de governança. Por outro lado, a extensão e o tipo de divulgação podem ter impacto em como efetivamente o banco central cumpre com suas responsabilidades para a estabilidade monetária e financeira.

Consideradas ambas as perspectivas, o que se tem observado é uma tendência a maior transparência das informações. Naturalmente, maior governança externa implica maior transparência. Além disso, em condições normais, bancos centrais têm se mostrado mais favoráveis a visão de que maior transparência pode ajudar no desempenho de suas funções precípuas. Por exemplo, no caso da administração de reservas internacionais, após a crise da Ásia, a comunidade internacional estabeleceu um padrão de transparência, conforme disposto no documento do FMI intitulado “*Special Data Dissemination Standard (SDDS)*”. Tal padrão, contudo, se reporta apenas ao nível de reservas e a alguns aspectos de sua composição, não abordando a alocação entre moedas e ativos. Como resultado, a questão de transparência fica a critério dos próprios bancos centrais, refletindo uma mistura de fatores econômicos, institucionais e políticos.

No passado, muito da discussão sobre transparência esteve voltada para o *nível* do estoque de reservas e as transações que afetavam esse nível (intervenção), e não para sua *composição*. Muitas vezes, a preocupação era de que a transparência limitada pudesse aumentar o risco de superestimar o estoque de reservas de um país e com isso reduzir a disciplina que os mercados financeiros internacionais pudessem exercer sobre ele. Mais recentemente, porém, com o crescimento do nível das reservas, a atenção tem se voltado para sua composição – um tipo de informação que, costumeiramente, bancos centrais

estão menos propensos a fornecer. O argumento que se vai colocar adiante é de que mais transparência, se devidamente estruturada, pode na verdade ajudar a estabilizar os mercados.

Fatores de governança externa à parte, o nível ótimo de transparência tem sido visto como um *trade-off* entre o efeito de melhoria de eficiência na provisão de informações adicionais aos mercados financeiros e a perda de espaço tático de manobra pelo banco central. Diferenças de opinião, contudo, dependem de diferenças em perspectiva sobre o funcionamento dos mercados e sobre o quanto de transparência na verdade restringe a capacidade dos bancos centrais de atingir seus objetivos. Fatores que podem restringir tal espaço de manobra incluem o tamanho das reservas e a natureza do regime cambial. Se o nível de reservas é muito grande, então a hipótese de que o banco central é um participante atomizado nas moedas e nos instrumentos mantidos em sua carteira é menos aceitável. Se o regime cambial é de taxa fortemente administrada, então considerações táticas desempenham um papel mais importante. Por exemplo, informação quanto a mudanças na composição das moedas das reservas pode ser vista como indicação de mudanças na taxa de câmbio. Isso é verdade na medida em que a composição de reservas esteja relacionada com a moeda de referência. Similarmente, esse tipo de informação pode também ajudar a distinguir mudanças *ex post* no nível de reservas que refletem intervenção daquelas que refletem os efeitos de valoração.

### 3.7.3 Experiência internacional

#### 3.7.3.1 Canadá (*Bank of Canada*)

Relativamente à governança interna, a responsabilidade pela administração da EFA é compartilhada conjuntamente entre o Diretor da Divisão de Mercados Financeiros do *Department of Finance* e o Chefe do Departamento de Mercados Financeiros do *Bank of Canada*. Um Comitê de Políticas, composto de representantes do *Department of Finance* e do *Bank of Canada*, reúne-se semestralmente para analisar a condução das políticas e dar orientações e conformidade ao gerenciamento da EFA.

O Comitê de Gerenciamento de Risco (*Risk Management Committee – RMC*), composto de gerentes do *Department of Finance* e do *Bank of Canada*,

incluindo dois membros sem nenhuma ligação com as operações da EFA, reúne-se trimestralmente para dar recomendações quanto ao gerenciamento de risco. As responsabilidades pelo gerenciamento diário da carteira de reservas são da equipe do *Foreign Reserves Management Team*, do *Bank of Canada*. A Unidade de Gerenciamento de Risco (RMU), conforme visto na seção 3.6.5.2, faz a vigilância e gerencia os riscos associados com a EFA.

No que tange à transparência, o Ministro das Finanças encaminha um relatório anual ao Parlamento acerca das operações da EFA. Tal relatório é público e também inclui o resultado da auditoria anual da EFA, que é conduzida pelo Auditor Geral do Canadá.

### 3.7.3.2 Chile (*Banco Central de Chile*)

O *Banco Central de Chile* divulga semanalmente informações sobre o valor contábil de suas reservas internacionais. O banco também adere ao *Special Data Dissemination Standard* (SDDS), do FMI. Portanto, mensalmente, o *Banco Central de Chile* reporta o nível de suas reservas e a liquidez em moeda estrangeira.

No Relatório Anual, o retorno absoluto contábil dos investimentos é apresentado e medido em termos da moeda do país, o *peso*. Há também uma análise da composição dos retornos, ou seja, os retornos que provêm de juros e ganhos de capital e os retornos atribuídos a variações no valor do *peso vis-à-vis* moedas estrangeiras.

Informações relativas ao gerenciamento de reservas, tais como procedimentos de governança interna, políticas de investimento específicas e, também, a forma como o *Banco Central de Chile* consegue atingir sua meta de liquidez, também são divulgadas.

### 3.7.3.3 Letônia (*Bank of Latvia*)

As reservas internacionais da Letônia, que são administradas pelo *Bank of Latvia*, são auditadas anualmente por auditores externos e pelo Controle do Estado e, em periodicidade mais freqüente, por auditores internos. O *Bank of Latvia* publica extratos financeiros mensais, que refletem as alterações ocorridas no valor de mercado de suas carteiras, e extratos anuais, que oferecem

informações mais detalhadas acerca da composição de moedas e da qualidade dos créditos.

Um aspecto peculiar relativo à transparência é que, apesar de os números do desempenho relativo versus o *benchmark* não serem especificamente publicados, o *benchmark* em si não é confidencial, e todos os dados que seriam necessários para tal análise estão publicamente disponíveis.

#### 3.7.3.4 México (*Banco de Mexico*)

O *Banco de Mexico* publica em seu *website*, na seção de estatísticas, na subseção *Activos Internacionales del Banco de México*, os saldos do final do mês dos ativos em moeda estrangeira, no item *Saldos y flujos de los activos internacionales del Banco de México*, e uma relatório sobre reservas internacionais e liquidez em moeda estrangeira, no item *Reporte sobre las Reservas Internacionales y liquidez*.

As informações do *website* de *Banco de Mexico*, contidas nas seções estatísticas acima mencionadas, não trazem muitos detalhes, pois o *Banco de Mexico* considera o esforço requerido para explicar ao público questões técnicas relacionadas com o gerenciamento de reservas bastante custoso.

Auditorias externas são realizadas anualmente e os resultados são enviados apenas ao Congresso e ao Presidente.

Internamente, o departamento de auditoria monitora as operações diariamente para verificar se as normas estão sendo cumpridas. Contudo, o *middle office* é responsável em monitorar diariamente se os investimentos obedecem às diretrizes estabelecidas pelo Conselho Diretor.

Ainda, tanto o Diretor Geral quanto o Diretor de Operações são regularmente informados sobre as estratégias de investimento realizadas, bem como sobre o desempenho relativo ao *benchmark*.

#### 3.7.3.5 República Tcheca (*Czech National Bank*)

Não existe nenhuma lei ou regulamento interno que obrigue o *Czech National Bank* (CNB) a publicar detalhes do gerenciamento de suas reservas. Contudo, o CNB publica regularmente o nível das reservas na seção estatística de seu *website*, além das informações constantes no seu Relatório Anual. O

capítulo sobre gerenciamento das reservas naquele Relatório compreende o desempenho absoluto e relativo das reservas, além do perfil de risco, incluindo os riscos de crédito e de mercado. O CNB adere ao *Special Data Dissemination Standard* (SDDS), do FMI.

A administração de reservas internacionais tchecas como um todo, incluindo resultados, procedimentos de negociação e liquidação, sistemas de controle e verificação, sistemas de informação, e distribuição de responsabilidades são auditados anualmente como parte da auditoria externa integral do CNB. O CNB não realiza auditoria individualizada para a função de gerenciamento de reservas. O desempenho do CNB é submetido à apreciação do Parlamento, que pode concordar ou não com o relatório de auditoria. Caso o Parlamento discorde do relatório, é solicitado que o CNB forneça dados e informações adicionais.

### 3.7.3.6 Reino Unido (*Bank of England*)

A operação de gerenciamento de reservas é chefiada em última instância pelo Diretor Executivo para Operações de Mercado, a quem os chefes do *front office* (FED) e do *middle office* (RAMD) se reportam. É princípio de governança do *Bank of England* o imperativo de que nem o *middle office* (RAMD) nem o *back office* se reportem ao *front office* (FED).

As chefias superiores do FED e do RAMD são responsáveis por implementar e relatar os resultados da estratégia acordada entre o Tesouro de Sua Majestade (HMT) e a administração superior do *Bank of England*. Decisões quanto a investimentos específicos e quanto ao grau discricionário dos gerentes das carteiras são tomadas nesse nível.

Desde Abril de 2000, dados relativos às reservas internacionais do Reino Unido são publicados mensalmente de acordo com o *Special Data Dissemination Standard* (SDDS), do FMI. Os dados podem ser encontrados no *website* do *Bank of England* e registram o valor e a composição dos ativos em moeda estrangeira, exigibilidades, ouro, e derivativos avaliados a mercado (“*marked-to-market*”).

Com intuito de reforçar a transparência, o *Finance Act 2000* estabeleceu que o HMT passasse a ter a obrigação estatutária de publicar anualmente um conjunto completo de contas da EEA e, após análise e certificação pelo

Controlador e Auditor Geral, apresentá-las perante cada Casa do Parlamento até o dia 31 de Janeiro do ano seguinte ao ano financeiro ao qual se relacionam as contas. As contas são consistentes com o *U.K. Generally Accepted Accounting Practice* (U.K. GAAP).

#### 3.7.3.7 Turquia (*Central Bank of Turkey*)

Em 1998, a fim de separar as funções de gerenciamento de risco e de investimento, o *Central Bank of Turkey* reestruturou seu processo de gerenciamento de reservas. Foi estabelecido o Comitê de Investimento e de Risco Cambial para conceber a estratégia e tomar as decisões de primeiro nível relativas aos investimentos estratégicos e ao gerenciamento de risco. O Comitê é composto de um Vice Governador, o Gerente Geral, e dois Gerentes Gerais Assistentes do Departamento de Mercados. O Comitê aprova o *benchmark* global, determina e monitora limites de risco, e analisa os relatórios de desempenho.

A Turquia divulga balancetes semanais de suas reservas, informações mensais, fluxos de saída no curto-prazo, de acordo com o SDDS, do FMI, e relatórios anuais. Além disso, desde 2000, o *Central Bank of Turkey* tem seus extratos financeiros auditados por um auditor externo de acordo com padrões contábeis internacionalmente aceitos.

#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após analisados os diversos fatores determinantes da demanda relativa por reservas internacionais, bem como a vasta experiência internacional apresentada, as principais considerações quanto à composição das carteiras de reservas dos bancos centrais, e que devem estar presentes em qualquer processo ou modelo de alocação de reservas, estão sintetizadas a seguir:

- i. Os bancos centrais tendem a aplicar a maior parte de suas reservas na moeda de seu principal parceiro comercial.
- ii. A composição da dívida externa é um fator significativo na alocação dos bancos centrais, fato verificado na maioria dos bancos centrais examinados, os quais adotam uma abordagem de ALM.
- iii. Bancos centrais que ancoram sua moeda doméstica a determinada moeda estrangeira tendem a aplicar maiores percentuais de suas reservas naquela moeda. Embora o dólar americano ainda seja a principal âncora cambial, a importância do euro está crescendo, e cerca de 50 países já ancoram suas moedas ao euro, ou usam o euro na cesta de moedas na qual estão ancorados.
- iv. Bancos centrais se utilizam de estratégias de diversificação de carteiras, porém com uma alta aversão a risco e um desejo de possuir liquidez, principalmente durante períodos de crise.

Para concluir, o presente trabalho poderia terminar com a seguinte pergunta: que modelo os bancos centrais devem utilizar para a escolha da alocação ótima de suas reservas internacionais? A resposta a essa pergunta suscita, evidentemente, uma série de considerações quanto às hipóteses adotadas nos modelos atuais, suas vinculações com os objetivos, preferências, ou necessidades dos bancos centrais, além de vários outros fatores que foram analisados nos capítulos anteriores e que podem estar presentes sob a forma de restrições ao modelo que se pretenda desenvolver.

Os fatores analisados no presente texto se não determinam diretamente a escolha de um modelo de alocação particular, às vezes até pela inexistência de

modelos mais adequados, certamente determinam a escolha dos parâmetros que foram empregados no modelo escolhido<sup>28</sup>.

Assim, hipóteses que comumente são assumidas, como a de que a taxa de câmbio segue um passeio aleatório (*random walk*) – o que implica, a cada ano, que a taxa de apreciação/depreciação esperada da moeda é igual a zero – podem ser contestadas em algum modelo otimizador, sugerindo-se, com relação ao presente exemplo, algum outro processo estocástico para descrever os movimentos da taxa de câmbio, de forma a se poder analisar e comparar os efeitos decorrentes dessa mudança na alocação resultante.

Como outro exemplo, tem-se que em geral os modelos utilizados confrontam o vetor de retornos esperados com um erro Gaussiano e iid (independente e identicamente distribuído), que tem média zero e desvio-padrão igual ao da moeda respectiva. Um teste de robustez poderia ser feito, por exemplo, usando-se uma distribuição com caudas pesadas (*fat tails*) para os retornos das moedas e posterior comparação dos resultados a fim de verificar se houve melhorias, ou não, na alocação obtida, face aos objetivos e preferências do banco central.

Vê-se, assim, a existência da necessidade de se buscar o desenvolvimento de um modelo de alocação de reservas que incorpore os diversos fatores que foram analisados e que deixe evidentes as implicações decorrentes da composição obtida para a carteira de reservas.

---

<sup>28</sup> Como exemplo, vimos na seção 3.6.4, as implicações da alteração do grau de aversão ao risco dos bancos centrais na composição da carteira.

## 5. REFERÊNCIAS

ALLEN, W. Current Issues in Reserve Management. *Economic and Financial Review*, 1994.

ALOGOSKOUTIS, G; PORTES, R. The Euro, the Dollar, and the International Monetary System. *EMU and the International Monetary System*, Washington, DC: IMF, 1997

BANCO CENTRAL DA AUSTRÁLIA. Disponível em: <http://www.rba.gov.au>

BANCO CENTRAL DE BOTSUANA. Disponível em:  
<http://www.bankofbotswana.bw>

BANCO CENTRAL DO CANADÁ. Disponível em: <http://www.bank-banque-canada.ca>

BANCO CENTRAL DO CHILE. Disponível em: <http://www.bcentral.cl>

BANCO CENTRAL DA COLÔMBIA. Disponível em: <http://www.banrep.gov.co>

BANCO CENTRAL DE HONG KONG. Disponível em:  
<http://www.info.gov.hk/hkma>

BANCO CENTRAL DA HUNGRIA. Disponível em: <http://www.mnb.hu>

BANCO CENTRAL DA ÍNDIA. Disponível em: <http://www.centralbankofindia.co.in>

BANCO CENTRAL DA LETÔNIA. Disponível em: <http://www.bank.lv>

BANCO CENTRAL DO MÉXICO. Disponível em: <http://www.banxico.org.mx>

BANCO CENTRAL DA NOVA ZELÂNDIA. Disponível em:  
<http://www.rbnz.govt.nz>

BANCO CENTRAL DA NORUEGA. Disponível em: <http://www.norges-bank.no>

BANCO CENTRAL DE OMAN. Disponível em: <http://www.cbo-oman.org>

BANCO CENTRAL DO REINO UNIDO. Disponível em:  
<http://www.bankofengland.co.uk>

BANCO CENTRAL DA REPÚBLICA DA CORÉIA. Disponível em:  
<http://www.bok.or.kr>

BANCO CENTRAL DA REPÚBLICA TCHECA. Disponível em: <http://www.cnb.cz>

BANCO CENTRAL DA TUNÍSIA. Disponível em: <http://www.bct.gov.tn>

BANCO CENTRAL DA TURQUIA. Disponível em: <http://www.tcmb.gov.tr>

BEN-BASSAT, A. The Optimal Composition of Foreign Exchange Reserves. *Journal of International Economics*, 1980.

BERGSTEN, C. The Impact of the Euro on Exchange Rates and International Policy Coordination. *EMU and the International Monetary System*, Washington, DC: IMF, 1997.

BLACK, F.; LITTERMAN, R. Global Portfolio Optimization. *Financial Analysts Journal*, 48, 5, pp. 28-43, 1992.

BORDO, M; EICHENGREEN, B. The rise and fall of the barbarous relic: The role of gold in the international financial system. *NBER Working Paper* nº 6436, March, 1998.

BORIO, C. et al. FX reserve management: elements of a framework. *BIS Papers* Nº 38, 2008.

BORIO, C.; GALATI, G.; HEATH, A. FX reserve management: trends and challenges, *BIS Papers* Nº 40, 2008.

DELLAS, H.; YOO, C. Reserve Currency Preferences of Central Banks: The Case of Korea. *Journal of International Money and Finance*, 10, 1991.

DOOLEY, M. An Analysis of the Management of the Currency Composition of Reserve Assets and External Liabilities of Developing Countries. *The Reconstruction of International Monetary Arrangements*, editor, R. Aliber. Macmillan, 1987.

DOOLEY, M.; LIZONDO, J.; MATHIESON, D. The Currency Composition of Foreign Exchange Reserves. *IMF Staff Papers*, 1989.

DOWD, K. *Measuring Market Risk*. Wiley, 2005.

DOWNES, P. Managing Foreign Exchange Reserves. *Finance and Development*, 1989.

DUFFIE, D.; SINGLETON, K. *Credit Risk: Pricing, Measurement, and Management*. Princeton University Press, 2003.

ELTON, E.; GRUBER, M. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. Wiley, 2007.

EICHENGREEN, B. The Euro as a Reserve Currency. *Journal of the Japanese and International Economies*, Volume 12, 483-506, 1998.

ENGEL, C.; RODRIGUES, A. Tests of Mean-Variance Efficiency of International Equity Markets. *Oxford Economic Papers*, 1993.

EUROPEAN CENTRAL BANK. *The International Role of the Euro*. Keynote speech by Dr Willem F. Duisenberg, President of the European Central Bank, at the European Banking Congress, held in Frankfurt on 17 November 2000.

FABOZZI, F. *Bond Markets, Analysis and Strategies*. Prentice Hall, 2006.

FELDMAN, D.; REISMAN, H. Simple Construction of the Efficient Frontier. *European Financial Management*, 2002.

FERNANDES, J. Incorporating Estimation Risk into Portfolio Optimization for Global Long Term Investor. *Central Bank of Brazil*, 2007.

FRENKEL, J.; JOVANOVIC, B. Optimal International Reserves: A Stochastic Framework. *Economic Journal*, 1981.

FRENKEL, M.; SONDERGAARD, J. How Does EMU Affect the Dollar and the Yen as International Reserve and Investment Currencies? *WHU Koblenz and Georgetown University*, 1999.

HARVEY, C.; LIECHTY, J.; LIECHTY, M. Bayes vs. Resampling: A Rematch. *Journal of Investment Management*, Vol. 6 No. 1, 2008.

HELLER, H.; KAHN, M. The Demand for Reserves under Fixed and Floating Exchange Rates. *IMF Staff Papers*, 1978.

HELLER, H.; KNIGHT, M. Reserve-Currency Preferences of Central Banks. *Princeton Essays in International Finance*, no. 131, 1978.

HORII, A. The Evolution of Reserve Currency Diversification. *BIS Economic Papers*, no. 18, 1986.

HORST, J.; ROON, F.; WERKER, B. Incorporating Estimation Risk in Portfolio Choice. *CentER Working Paper*, No. 65, 2002.

HOU, Y. Integrating Market Risk and Credit Risk: A Dynamic Asset Allocation Perspective. *Yale University Working Paper*, 2003.

HUANG, J.; HUANG, M. How Much of the Corporate-Treasury Yield Spread is Due to Credit Risk? *14th Annual Conference on Financial Economics and Accounting (FEA)*, Texas Finance Festival, 2003.

JARROW, R.; TURNBULL, S. The Intersection of Market and Credit Risk. *Journal of Banking and Finance*, 24, pp. 271-299, 2000.

JIAO, W. *Portfolio Resampling and Efficiency Issues*. Dissertação de mestrado apresentada na Humboldt-University of Berlin, 2003.

JORION, P. Bayes-Stein Estimation for Portfolio Analysis. *The Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 21, No. 3, pp. 279-292, 1986.

KEMPF, A.; KREUZBERG, K.; MEMMEL, C. How to Incorporate Estimation Risk into Markowitz Optimization. *Operations Research Proceedings*, 2001, Berlin et al. 2002.

KOHLI, J. *An Empirical Analysis of Resampled Efficiency*. Tese submetida a Faculty of the Worcester Polytechnic Institute, 2005.

KURITZKES, A.; SHUERMANN, T.; WEINER, S. Risk Measurement, Risk Management and Capital Adequacy in Financial Conglomerates. *Brookings-Wharton Papers in Financial Services*, pp. 141-194, 2003.

LANDELL-MILLS, J. The Demand for International Reserves and their Opportunity Cost. *IMF Staff Papers*, 36, 1989.

LEHTO, T. The Level of a Central Bank's International Reserves: Theory and Cross-Country Analysis. *Bank of Finland Discussion Paper*, no. 15/94, 1994.

LEVY, H.; SARNAT, M., Devaluation Risk and the Portfolio of International Investment. *International Capital Markets*, North-Holland, 1975.

LIZONDO, J.; MATHIESON, D. The Stability of the Demand for International Reserves. *Journal of International Money and Finance*, 6, 1987

MANGANELLI, S. Asset Allocation by Penalized Least Squares. *ECB Working Paper*, No. 723, 2006.

MANGANELLI, S. A New Theory of Forecasting, *ECB Working Paper*, No. 584, 2006.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7, pp. 77-91, 1952.

MARKOWITZ, H.; USMEN, N. Resampled Frontiers versus Diffuse Bayes: An Experiment. *Journal of Investment Management*, vol. 1, no. 4, pp. 9-25, 2003.

MASSON, P.; TURTELBOOM, B. Characteristics of the Euro, the Demand for Reserves, and International Policy Coordination under EMU. *EMU and the International Monetary System*, Washington, DC: IMF, 1997.

MCCAULEY, R. Choosing the currency numeraire in managing official foreign exchange reserves. *RBS Reserve Management Trends*, 2008.

MICHAUD, R. Efficient Asset Management. *Boston, MA: Harvard Business School Press*, 1998.

PAPAIOANNOU, M.; TEMEL, T. Portfolio Performance of the SDR and Reserve Currencies: Tests using the ARCH Methodology. *IMF Working Papers*, 39/10, 1993.

PAPAIOANNOU, E.; PORTES, R.; SIOUROUNIS, G. Optimal Currency Shares in International Reserves: The Impact of the Euro and the Prospects for the Dollar. *ECB Working Papers Series*, Nº 694, 2006.

PAWLEY, M. *Resampled Mean-Variance Optimization and the Dynamic Nature of Markets*. Artigo apresentado na conferência bienal da Economic Society of South Africa, 2005.

PÉTURSSON, T.; TÓMASSON, H. Small National Financial Markets in Transition: The Case of Iceland. *Institute of Economic Studies Working Paper Series, University of Iceland*, no. 2, 1994.

PÉTURSSON, T. The Optimal Currency Composition of Foreign Reserves. *Institute of Economic Studies Working Paper Series, University of Iceland*, W95:02, 1995.

RIKKONEN, K. The Optimal Currency Distribution of a Central Bank's Foreign Exchange Reserves. *Bank of Finland Discussion Paper*, no. 28, 1989.

ROGER, S. The Management of Foreign Exchange Reserves. *BIS Economic Papers*, no. 38, 1993.

SHERER, B. Portfolio Resampling: Review and Critique. *Financial Analysts Journal*, Vol. 58, No. 6, pp. 98-109, 2002.

TOBIN, J. Liquidity Preference as Behaviour towards Risk. *Review of Economic Studies*, 26, 1958.

DE VRIES, C. Stylised Facts of Nominal Exchange Rate Returns. *The Handbook of International Macroeconomics*, 1994.

WOLF, M. Resampling vs. Shrinkage for Benchmarked Managers. *Institute for Empirical Research in Economics, University of Zurich, Working Paper Series*, No. 263, 2006.

ZIMMER, C.; NIEDERHAUSER, B. Determining an Efficient Frontier in a Stochastic Moments Setting. *Universidade de São Paulo, Departamento de Administração, Working Paper Series* N° 03/010, 2003.