

1 INTRODUÇÃO

Inúmeros trabalhos têm se dedicado ao estudo da previsibilidade do mercado de ações, buscando identificar as variáveis que efetivamente influenciam em suas taxas de retornos. Uma série incontável de testes estatísticos e estudos analíticos dos mais variados vêm sendo empreendidos no sentido de se verificar a contribuição de cada uma destas variáveis para a rentabilidade apresentada por ativos de renda variável.

Boa parte destas tentativas se fundamenta, de forma explícita ou não, na refutação do que defende o modelo clássico de precificação de ativos *CAPM* (*Capital Asset Pricing Model*), segundo o qual o “*beta*” deve ser a única variável explicativa para o retorno observado das ações.

Tais estudos buscam estabelecer relações entre os retornos observados e variáveis previamente escolhidas, de forma a trazer objetividade ao mercado acionário e retirar parte de seu caráter imprevisível.

Este trabalho se propõe, portanto, a prover uma contribuição a esta literatura, sendo seu propósito fundamental a discussão da magnitude da influência de uma variável – a taxa de juros – sobre os retornos das ações e sobre o patrimônio das empresas que compõem o mercado acionário, em última análise. Para tanto, será utilizado como base o instrumental de análise disponibilizado pela literatura existente sobre *equity duration*.

A abordagem aqui descrita se mostrará eficiente caso seja verificada a viabilidade de utilização do conceito de *equity duration* na área de gestão de portfólios. Caso o uso desta ferramenta como forma de gestão se mostre possível, um poderoso método de análise da sensibilidade do capital das empresas às flutuações nas taxas de juros poderá ser delineado.

Para a análise empregada, selecionou-se um universo de cinco países latino-americanos: Brasil, Colômbia, México, Peru e Venezuela. Foram calculadas as *durations* históricas dos mercados acionários de cada um destes países, de maneira agregada, utilizando-se para isto dois modelos, o *DDM* (“*Dividend Discount Model*”) e o “*Flow-Through*”, e

verificou-se a capacidade destes modelos de prever os retornos dos mercados acionários de cada país. Foram comparadas as diferenças de *duration* entre países, bem como avaliadas as razões para estas diferenças.

Para a *duration Flow-Through* no mês de agosto de 2006, por exemplo, foram obtidos valores que vão de 11,56 anos, para a Venezuela, a 24,63 anos, para o Peru. O Brasil, por sua vez, apresentou uma *duration Flow-Through* intermediária de 12,53 anos. Tais valores podem ser contrapostos à *duration Flow-Through* norte-americana de 17,5 anos para o ano de 2004, conforme divulgado pela agência *Standard & Poor's*.

Os valores de *duration DDM* para os mesmos países se apresentaram levemente maiores, como será mostrado em capítulo específico.

A tese foi desenvolvida na área de *Research* do banco *UBS Wealth Management*, estando o tópico em estudo altamente alinhado com os interesses e com as atividades desenvolvidas durante o estágio da autora na área.

A motivação principal do trabalho que se inicia é, portanto, estudar e analisar a aplicabilidade da transferência do conceito de *duration* – como veremos, um dos conceitos pilares dentro da área de renda fixa – à área de renda variável.

1.1 Objeto do estudo

O interesse inegável que o estudo do mercado de ações desperta, principalmente entre acadêmicos e estudiosos em geral, está profundamente relacionado às fascinantes aplicações práticas e palpáveis que são decorrentes de seu estudo. O mercado acionário é uma das poucas áreas que permitem a avaliação da aplicabilidade prática de eventuais teorias desenvolvidas, muitas vezes de forma quase que imediata. A possibilidade de comprovação ou refutação de estudos desenvolvidos, tomando-se por base dados reais e concretos, é um dos principais fatores responsáveis pelo interesse maciço de acadêmicos e investidores em geral por esta área de estudo.

Como lembra Silva (2003), o mercado de capitais exerce papel de destaque no que tange ao fluxo de capitais dentro de uma sociedade. Por meio dele, indivíduos superavitários fornecem recursos em troca da perspectiva de uma remuneração futura sobre o capital emprestado. Os tomadores de recursos, por sua vez – indivíduos deficitários – utilizam o capital emprestado para a viabilização da concretização de projetos os quais, na ausência de tais recursos, não seriam possíveis. Assim, o mercado de capitais exerce inquestionável influência sobre o desenvolvimento econômico de uma nação, ao permitir que o capital, enquanto elemento escasso, seja canalizado para as melhores oportunidades de investimento.

”O mercado de ações é, então, um dos principais sustentadores do desenvolvimento econômico, à medida que atua no desenvolvimento de médio e longo prazo na economia, contribuindo para a democratização do poder nas empresas. Além de agilizar o processo de transferência de recurso, facilitando as atividades de poupança e investimento através da criação de ativos padronizados, como a ação, acaba exigindo a divulgação de informação das empresas, aumentando a transparência do negócio e ocasionando maior fluxo de informação a respeito da oferta e da demanda de recursos.”, afirma Silva (2003).

Este mercado, portanto, permite a transferência de recursos entre indivíduos de forma a tornar viáveis projetos que certamente não seriam possíveis sem o volume considerável de recursos por este disponibilizados. A viabilização de novos investimentos, por sua vez, agrega uma série de modificações extremamente positivas para a economia de um país, como por exemplo o aumento de produtividade, a geração de novos empregos, o aumento de renda e o desenvolvimento econômico. O favorecimento dado por este mercado ao investimento de longo prazo dentro da economia de um país – idéia da qual decorre a afirmação de que as ações seriam ativos de longa *duration* e, portanto, ativos que demandam maiores prazos de

investimento, como será discutido a seguir – é consequência do fato de este exigir uma aplicação de capital mais duradoura, de forma a se obter retornos consistentes no longo prazo, a despeito de sua intensa volatilidade característica.

Muitas das grandes invenções do homem só se tornaram acessíveis ao grande público após a efetiva consolidação dos mercados financeiros globais, bem como após a facilitação dos fluxos financeiros gerados por estes mercados. Assim, não é exagero afirmar que a verdadeira revolução se deu quando da consolidação dos mercados de ações em escala mundial, momento a partir do qual a movimentação de recursos foi imensamente facilitada, e investimentos – que até então eram considerados proibitivos – foram viabilizados, exigindo menor volume de capital para sua implementação e facilitando assim o acesso das massas às últimas inovações tecnológicas.

Na atual fase de globalização da economia, em que a revolução se dá no âmbito da livre circulação de capital entre os mercados, beneficiados serão os países que oferecerem maior atratividade para o capital em circulação. Tal benefício, como já mencionado, deverá vir na forma de entrada de maior volume de capital e crescimento econômico, caso esta entrada se dê na forma de investimentos de longo prazo na economia. Maior atratividade, dentro deste contexto, se define como sendo a oferta de uma remuneração razoável a um risco aceitável o suficiente para motivar o capital, antes em livre circulação, a permanecer retido dentro da região, em forma de poupança ou de investimento de longo prazo.

O Brasil, país que ao longo de sua história sempre exibiu patamares extremamente elevados para suas taxas de juros internas, pode ser visto como um país com alta vantagem nesta conjuntura, dadas as altíssimas taxas com que ainda remunera seus investidores. Porém, esta taxa também representa um entrave ao seu crescimento, na medida em que barra imediatamente a viabilidade de novos projetos, idealizados por investidores que têm na taxa de juros interna brasileira seu custo de oportunidade. Ou seja, que visualizam a taxa de juros doméstica como o parâmetro mínimo de rentabilidade que um novo projeto deve oferecer para que seja considerado exequível. Esta é, portanto, uma das grandes distorções brasileiras, as quais tendem a ser minimizadas lentamente com o avanço contínuo na melhora dos fundamentos do país, com a diminuição paulatina de suas taxas de juros internas rumo a

patamares mais adequados, e com a diminuição da percepção de seu risco por parte dos investidores.

2 OBJETIVOS

O presente trabalho pretende apresentar, descrever e analisar criticamente o conceito de *equity duration*, cujo intuito fundamental é prover uma ferramenta adicional para análise e estudo do comportamento dos preços dos ativos frente a mudanças em uma variável econômica, qual seja, a taxa de juros. Para isso, este estudo buscará analisar o papel que a variação dos juros da economia como um todo pode desempenhar sobre a performance e sobre o risco observados nos ativos de renda variável – as ações – e, em última instância, sobre o capital das companhias, já que o patrimônio de uma empresa nada mais é senão o agregado de suas ações constituintes.

De forma sumarizada, o termo *equity duration* se baseia na idéia de que, em momentos de elevação da taxa de juros de uma economia, o capital das empresas em geral tende a se desvalorizar, como manifestação de primeira ordem. Sendo o capital de uma empresa igual ao conjunto de suas ações constituintes, o efeito principal sobre estas últimas é, de maneira equivalente, de desvalorização (ou de valorização, no caso de queda nas taxas de juros). Isto ocorre devido ao movimento natural de reprecificação dos ativos em geral no mercado, os quais, quando potencialmente expostos a uma taxa de desconto maior, apresentam menor valor presente, mantendo-se tudo o mais constante.

Porém, como inúmeras variáveis podem agir de maneira simultânea a este processo, muitas vezes tal movimento não se mostra tão evidente, sendo suavizado e, por vezes, até mesmo neutralizado por efeitos terceiros. Como exemplo de tais efeitos, pode-se mencionar a remarcação de preços efetuada por muitas empresas em épocas de aumentos de juros decorrentes de aumentos nos índices de inflação. Este aumento nos preços pode conduzir a uma elevação nominal nos lucros da empresa, o que pode mascarar eventuais efeitos de desvalorização de seu capital.

2.1 A transferência do conceito de *duration* para a renda variável

O principal obstáculo observado quando se busca transferir o conceito de *duration* da renda fixa para a renda variável ocorre na determinação dos fluxos de caixa futuros, que em renda fixa estão precisamente determinados, ao passo que o mesmo não ocorre com as ações. Tal dificuldade é em parte contornada com o uso dos dividendos como representantes dos fluxos de caixa da ação, porém não se deve ignorar o fato de que o valor para *equity duration* obtido é sempre baseado em estimativas e considerações subjetivas, que podem levar a resultados menos precisos, se comparados com os valores de *duration* obtidos para ativos de renda fixa.

Um título de renda fixa geralmente apresenta um número de pagamentos finito, de valores já predeterminados. Em ações, o número de pagamentos não é conhecido – podendo ser virtualmente infinito – assim como as respectivas quantias a serem desembolsadas. Tal fato torna especialmente difícil a contabilização do valor presente dos fluxos de caixa futuros, cálculo que em renda fixa pode ser feito facilmente.

A incerteza associada ao real valor presente da ação – ou seja, quanto ao seu preço justo – é o fator que impede a aplicação do conceito de *duration* à renda variável da maneira como é aplicado em renda fixa. Para que possa ser aplicado de maneira coerente, algumas adaptações, premissas e considerações se fazem necessárias.

Muitos estudos já foram realizados no sentido de se estudar as melhores formas e métodos de se calcular a *duration* de ações. O presente trabalho se dedicará a descrever e analisar criticamente alguns desses modelos, bem como testar a viabilidade da utilização de alguns destes – tradicionais e modificados – para a determinação do valor da sensibilidade do preço de uma ação às mudanças observadas nos juros, ou seja, para a determinação do valor de sua *equity duration*.

3 A INFLUÊNCIA DOS JUROS

Conforme já mencionado, uma das principais funções do mercado financeiro é permitir a transferência de recursos por parte dos indivíduos que os detêm em excesso para aqueles que desejam investir mais do que puderam poupar. Esta transferência de capital está subordinada, em grande parte, às taxas de juros, das quais dependem diretamente os preços das transações, e cuja variação se dá em função de uma série de variáveis econômicas.

Agindo como ponte fundamental entre as unidades superavitárias e as unidades deficitárias de recursos da economia, a taxa de juros age como agente de equilíbrio entre a oferta e a demanda em um dado mercado. Unidades econômicas dispostas a pagar taxas de juros mais altas adquirem o direito de usar os fundos fornecidos pelas unidades superavitárias. Em contrapartida, unidades que fornecerem sua poupança aos tomadores de recursos deverão, no futuro, receber juros como recompensa pelo empréstimo oferecido, incrementando, assim, o montante de seu capital próprio.

As unidades econômicas que oferecerem as taxas de juros mais atraentes, para um mesmo risco, adquirirão o direito de uso do capital. Estas unidades serão as que contarão com as melhores oportunidades de investimento. Como consequência, a poupança é alocada da forma mais eficiente possível, convergindo assim para um nível ótimo de transferência e utilização de recursos.

3.1 A taxa de desconto e o conceito de retorno

O retorno de um dado investimento é determinado pela taxa de desconto, que nada mais é senão a variável que iguala o valor dos fluxos de caixa esperados pelo investidor ao preço de mercado do título em questão, como se pode ver a seguir:

$$P_0 = \frac{C_1}{(1+r)} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)}$$

Onde P_0 é igual ao preço de mercado do investimento, os valores de C representam o fluxo de caixa futuro esperado, e r é a taxa de desconto, que representa o retorno do investimento. Os valores de C podem se referir a juros, dividendos, restituições de principal e pagamentos em geral, e dependem fundamentalmente da situação e do ativo em análise.

As taxas de juros são, em última análise, determinadas pela interação existente entre oferta e demanda. Esta interação se subordina tanto ao estoque de ativos financeiros existentes na economia em um dado momento, como também ao advento de novos ativos no mercado. Ambas as situações contribuem para a determinação das taxas de juros em uma economia.

Inicialmente, os juros são fixados com base somente na relação oferta-demanda de ativos já existentes. À medida que o tempo passa, novos ativos são criados – em decorrência da poupança e do investimento agregado realizados durante um dado período – e inseridos dentro do ambiente econômico, afetando a taxa de juros de maneira proporcional ao volume desses novos ativos em relação aos já existentes.

Para uma economia que já apresente um estoque de ativos financeiros considerável e um mercado secundário forte – como no caso brasileiro –, algumas correntes afirmam que as relações entre oferta e demanda dos ativos financeiros já existentes são os principais determinantes das taxas de juros, ignorando assim o efeito dos novos títulos na determinação dos juros do mercado. Correntes opostas, por sua vez, acreditam que as relações de oferta e demanda de novos ativos financeiros em uma economia exercem impacto direto sobre a taxa de juros de mercado. Assim, dentro desta visão, os juros são determinados tanto pelo estoque de ativos financeiros já existentes, como pelo fluxo de novos ativos financeiros, não sendo possível diferenciar seus efeitos, que ocorrem de forma simultânea e, inclusive, interagem. Portanto, com base nessa visão, o nível de poupança e de investimento de uma economia têm impacto direto sobre as taxas de juros de mercado, na medida em que contribuem para a inserção de ativos financeiros novos no mercado financeiro.

Utilizando o mercado acionário como exemplo, podemos citar a decisão, por parte de uma empresa já bem estabelecida e que necessite de capital adicional para realizar investimentos quaisquer, de realizar uma *Oferta Pública de Ações (OPA)*, visando à captação de recursos de terceiros. Esta situação provocaria uma injeção de novos ativos no mercado

acionário e, segundo a última visão, provocaria uma mudança nas relações de oferta e de demanda do mercado acionário com um todo, e, portanto, uma alteração – seja ela significativa ou não – na taxa de juros de mercado.

Até aqui, mencionou-se somente as relações fundamentais existentes entre oferta e demanda como fatores fundamentais para a determinação das taxas de juros de uma economia. Porém, apesar de serem estes, fundamentalmente, os responsáveis pelo patamar de juros de um dado mercado, não se deve esquecer do papel exercido pelos governos neste processo: ao verificar as condições de mercado, e as relações existentes entre suas unidades deficitárias e superavitárias, o governo procura interpretá-las e estabelecer diversas políticas e orientações a serem seguidas – as quais podem, inclusive, ser de definição quanto ao nível de juros a ser praticado – e que busquem refletir, da melhor forma possível, o panorama do mercado no momento, direcionando-o assim para o caminho que julga ser o mais adequado. Em suma: a função do governo é fazer uma leitura do que ocorre no ambiente econômico presente e, com base nesta leitura, tomar decisões que visem direcionar o país para uma trajetória segura e que permita seu crescimento futuro. É importante, portanto, salientar que, apesar de as diretrizes serem ditadas pelos governos, elas se apóiam fundamentalmente no que é observado no mercado e nas relações existentes entre seus constituintes, refletindo assim seus desejos e necessidades. Tendo isto sido esclarecido, partiremos agora para a discussão dos instrumentos e dos mecanismos de política monetária, dos quais se utiliza o governo para atuar sobre o nível de juros de uma economia.

3.2 Os instrumentos de política macroeconômica

Os governos têm o poder de atuar sobre o curso da economia de diversas maneiras, objetivando direcioná-la para o caminho que considera adequado. Dentre os diversos objetivos perseguidos pelos governos, os mais comuns são a busca pelo pleno emprego, crescimento, baixa inflação e distribuição justa de renda. De forma a atingir tais metas, o governo dispõe de alguns instrumentos, que se diferenciam em função da área da economia a que se propõem atuar. Os principais instrumentos são os seguintes:

- *Política fiscal*: refere-se aos instrumentos do governo para arrecadação de tributos (política tributária) e controle de despesas (política de gastos);
- *Política monetária*: detalhada mais adiante, atua sobre a quantidade de crédito e moeda em uma economia, e sobre sua taxa de juros;
- *Política cambial e comercial*: atuam sobre as variáveis relacionadas ao setor externo da economia. A política cambial está relacionada ao controle do governo sobre a taxa de câmbio, já a política comercial se refere às decisões quanto aos incentivos destinados às exportações ou importações;
- *Política de rendas*: refere-se ao controle de preços e salários por parte do governo. Geralmente têm como objetivo o combate à inflação.

3.2.1 A política monetária: determinação das taxas de juros

A taxa de juros representa o preço atribuído ao dinheiro no tempo. Representa a rentabilidade auferida pelos aplicadores, e o custo do empréstimo, para os tomadores. Em uma economia, muitas são as taxas às quais se pode contrair empréstimos, estando cada uma delas condicionada ao nível de risco da operação, dentre outras variáveis. Porém, todas estão diretamente atreladas a uma taxa básica da economia, que é a taxa que os bancos pagam pelos fundos de outros bancos, no chamado *mercado interbancário*. Como o Banco Central é capaz de emitir moeda, ele tem o poder de ditar e influenciar esta taxa de maneira decisiva, por meio da compra e venda de títulos, injetando ou retirando dinheiro em circulação no mercado. Além disso, o Banco Central também pode afetá-la por meio da chamada *taxa de redesconto*, que é o quanto ele cobra em empréstimos aos bancos do mercado. Também é uma taxa básica, e sobre ela os bancos adicionam uma margem de rentabilidade, para então emprestarem ao público.

A alteração do nível de juros tem o poder de influenciar todos os setores da economia. Um aumento na taxa básica significa uma maior remuneração para os aplicadores de recursos, mas também um aumento do custo para os tomadores de empréstimos. Juros mais altos trazem algumas conseqüências características, dentre as quais podemos citar:

- Dado o maior custo de oportunidade, o estoque de mercadorias se torna menos interessante, devido à maior atratividade das aplicações no mercado financeiro;
- Os custos da dívida pública interna aumentam;
- O consumo e os investimentos são desestimulados e a atividade econômica se enfraquece, devido ao aumento do custo de oportunidade: aplicações no mercado financeiro se tornam mais atrativas;
- Ocorre uma intensificação do ingresso de recursos financeiros de outros países;
- A inflação é combatida, com o enfraquecimento da economia e menor oferta de moeda em circulação.

Um dos objetivos principais do Banco Central é regular a quantidade de moeda em circulação e o crédito disponível, como forma de controle da inflação, sem que a liquidez do mercado seja prejudicada. Para isso, ele dispõe de uma série de instrumentos, alguns deles já mencionados anteriormente.

No Brasil, até 1999, o Banco Central atuava sobre a inflação – e sobre a taxa de juros praticada na economia – por meio da fixação do câmbio, a chamada *âncora cambial*. Um câmbio valorizado torna a moeda mais forte, estimula as importações e estimula a concorrência com os produtos nacionais no mercado interno, pressionando desta maneira os preços para baixo. A partir de 1999, porém, o Banco Central abandonou a *âncora cambial*, permitindo assim que o câmbio flutuasse livremente. Como forma de controle da inflação e da moeda em circulação, juntamente com o estabelecimento de *depósitos compulsórios* – que é a custódia, pelo Banco Central, de parcela dos depósitos recebidos do público pelos bancos comerciais – e de uma política de crédito, passou a adotar o regime de *Metas para a Inflação*, no qual se estabelece, pelo *Conselho Monetário Nacional* (CMN) um objetivo a ser atingido para a inflação acumulada no ano, devendo este ser administrado, ao longo do ano, por meio da determinação e revisão das taxas básicas da economia. Esta revisão se dá em reuniões periódicas, que no Brasil são realizadas pelo COPOM (*Comitê de Política Monetária*), órgão decisório responsável por estabelecer a meta para a taxa básica de juros (conhecida como “*SELIC*”) para o período. A taxa SELIC é a taxa de juros média que incide sobre os financiamentos diários com prazo de um dia útil (“*overnight*”) lastreados por títulos públicos registrados no *Sistema Especial de Liquidação e de Custódia* (SELIC). Assim, o COPOM

estabelece a meta para a taxa SELIC, e cabe à mesa de operações do mercado aberto do Banco Central manter a taxa SELIC diária próxima à meta.

O quadro a seguir mostra um histórico recente de decisões tomadas pelo COPOM quanto ao valor da taxa SELIC:

Reunião		Período de vigência	Meta SELIC % a.a.	Taxa SELIC	
Nº	Data			%	% a.a.
122 ^a	18/10/2006	19/10/2006 –	13,75		
121 ^a	30/08/2006	31/08/2006 – 18/10/2006	14,25	1,75	14,17
120 ^a	19/07/2006	20/07/2006 – 30/08/2006	14,75	1,64	14,67
119 ^a	31/05/2006	01/06/2006 – 19/07/2006	15,25	1,92	15,18
118 ^a	19/04/2006	20/04/2006 – 31/05/2006	15,75	1,69	15,72
117 ^a	08/03/2006	09/03/2006 – 19/04/2006	16,50	1,77	16,50
116 ^a	18/01/2006	19/01/2006 – 08/03/2006	17,25	2,11	17,26
115 ^a	14/12/2005	15/12/2005 – 18/01/2006	18,00	1,66	18,00
114 ^a	23/11/2005	24/11/2005 – 14/12/2005	18,50	1,01	18,49
113 ^a	19/10/2005	20/10/2005 – 23/11/2005	19,00	1,60	18,98
112 ^a	14/09/2005	15/09/2005 – 19/10/2005	19,50	1,71	19,48

Tabela 3.1 – Histórico recente das metas fixadas para a taxa SELIC. Dados retirados do *website* do Banco Central do Brasil (www.bcb.gov.br).

4 A ABORDAGEM TRADICIONAL PARA *DURATION*

O conceito de *duration* é provavelmente o domínio de maior importância dentro da área de renda fixa, caracterizando-se como um instrumento poderoso para a concepção de estratégias de investimento, proteção de carteiras, gerenciamento de risco e análise de alternativas.

Títulos de renda fixa são, resumidamente, contratos de obrigações de pagamentos futuros em datas estabelecidas, cujos valores estarão diretamente condicionados às remunerações definidas por uma determinada taxa de juros – sendo esta taxa predefinida ou não. Assim, lidar com renda fixa é, em resumo, lidar com preços, taxas e vencimentos futuros.

Títulos de rendimento prefixado são aqueles cujo valor incidente de juros já é conhecido de antemão, enquanto que os títulos pós-fixados, de maneira oposta, são aqueles que, por estarem atrelados à rentabilidade de um determinado indexador, apresentam rendimento cujo valor exato não pode ser determinado previamente. Como exemplo, pode-se citar os títulos do governo brasileiro que são atrelados à variação da *SELIC*, as chamadas *Letras Financeiras do Tesouro*, ou *LFTs*.

Um ativo de renda fixa pode ser mantido pelo seu detentor até o vencimento ou negociado com terceiros. Neste caso, as taxas que se aplicam para precificação do título são as de mercado, ou seja, são as taxas que o mercado considera justas dadas as características do título em questão.

As diferentes taxas de juros i_t , atribuídas pelos participantes do mercado para o desconto de um dado fluxo podem ser sumarizadas pela taxa média y , que pode ser interpretada como sendo a taxa que o mercado precifica como sendo a taxa média justa a ser atribuída ao papel, e assim, a taxa exigida pelo mercado na negociação do título:

$$\sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+i_t)^t} = P = \sum_{t=1}^T \frac{C_t}{(1+y)^t}$$

Onde:

C_t = fluxo do título pago na data t

i_t = taxa de juros de mercado praticada para ativos de cupom zero com vencimento em t períodos

P = preço de mercado

y = taxa interna de retorno

T = maturidade do título

As taxas i_t determinam o preço do título; desta forma, o preço de qualquer ativo de renda fixa é afetado pelo prazo T até seu vencimento e pelas taxas i_t praticadas no mercado.

Ou seja:

$$P = P(i_t, T), \quad \text{ou} \quad P = P(y, T)$$

A variação do preço de um título, desta maneira, é obtida por meio da seguinte diferenciação parcial:

$$dP = \frac{\partial P}{\partial i_t} di_t + \frac{\partial P}{\partial T} dT \quad \text{ou} \quad dP = \frac{\partial P}{\partial y} dy + \frac{\partial P}{\partial T} dT$$

O primeiro item de ambas as fórmulas capta a parcela da variação do preço de um dado título atribuída à variação nos juros. O segundo fator capta, igualmente, a sensibilidade do preço do título, mas agora com relação à variação da data de seu vencimento.

Se mantivermos constante o vencimento do título, teremos a taxa de juros como única responsável verdadeira pelas variações em seu preço. É exatamente esta situação que o conceito de *duration* pretende apurar, qual seja, a medida da variação do preço de um título em momentos de mudanças nas taxas de juros, mantendo-se, porém, sua maturidade inalterada. Ou seja, a *duration* de um dado título procura retratar a sensibilidade de seu preço a alterações nas taxas de juros praticadas pelo mercado.

4.1 Histórico

O conceito histórico de *duration* está associado à definição de Frederick Macaulay dada em 1938: a *duration* é o prazo médio de um determinado título. Para um título que efetue somente um pagamento – sendo este no dia de seu vencimento –, a *duration* é exatamente igual ao prazo restante para seu vencimento. Como todos os fluxos do título ocorrem na data de seu vencimento, seu prazo médio é efetivamente o tempo que resta para esta data.

Se o título, porém, realiza pagamentos intermediários – ou seja, paga “*coupons*” de juros –, sua *duration* é calculada através da média ponderada dos prazos para vencimento de cada fluxo, sendo os pesos dados pela participação percentual, com relação ao preço do título, do valor presente de cada fluxo de pagamento previsto. Este cálculo mantém o conceito de que a *duration* é o prazo médio do título, na medida em que exprime exatamente o período médio para que o detentor do título possa receber os pagamentos. Assim, o valor da *duration* nos fornece uma idéia de como os fluxos estão distribuídos ao longo do tempo.

4.2 Desenvolvimento Teórico

Foi demonstrado previamente que o preço de um título é dado por:

$$P = \frac{c_1}{(1+y)^1} + \frac{c_2}{(1+y)^2} + \frac{c_3}{(1+y)^3} + \dots + \frac{c_n}{(1+y)^T}$$

Onde,

P = preço do título

C_t = Fluxo de pagamento no período t

y = taxa interna de retorno de mercado

T = maturidade do título

A variação no preço decorrente de uma variação na taxa y de retorno de mercado é dada pela derivada da expressão acima em relação a y, ou seja:

$$\frac{dP}{dy} = -\frac{1}{1+y} \left[\frac{1c_1}{(1+y)^1} + \frac{2c_2}{(1+y)^2} + \frac{3c_3}{(1+y)^3} + \dots + \frac{Tc_T}{(1+y)^T} \right] = -\frac{1}{1+y} \sum_{t=1}^T \frac{tC_t}{(1+y)^t}$$

Dividindo-se a expressão acima por $(-P)$ chega-se à definição de *Duration Modificada* D , dada por:

$$D = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dy} = \frac{1}{(1+y)} \sum_{t=1}^T \frac{1}{P} \frac{tC_t}{(1+y)^t} = \frac{1}{(1+y)} \sum_{t=1}^T t \frac{C_t / (1+y)^t}{P} = \frac{1}{(1+y)} \sum_{t=1}^T tw_t = \frac{DM}{(1+y)}$$

Onde DM é conhecida como “*Duration de Macaulay*”. A diferença entre os significados de D e DM será melhor esclarecida mais adiante.

Os pesos w_t devem somar 1:

$$w_t = \frac{C_t / (1+y)^t}{P}$$

A *Duration de Macaulay*, DM , é dada por:

$$DM = \frac{\frac{1c_1}{(1+y)^1} + \frac{2c_2}{(1+y)^2} + \frac{3c_3}{(1+y)^3} + \dots + \frac{Tc_T}{(1+y)^T}}{P} = \sum_{t=1}^T tw_t \quad (4.1)$$

Ou seja:

$$D = \frac{DM}{(1+y)} = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dy} \quad (4.2)$$

4.2.1 Significados da *Duration de Macaulay*

O conhecimento do valor da *Duration de Macaulay* de um determinado título pode acrescentar uma série de informações a respeito do mesmo para seu detentor. Tais informações estão resumidas a seguir:

- Como se nota em (4.1), a *Duration de Macaulay* informa o prazo médio do título, ou seja, o tempo médio para o recebimento da aplicação: alguns fluxos de pagamento podem ocorrer mais rapidamente, outros podem ocorrer dentro de um horizonte maior de tempo. Esta *duration* mostra o ponto médio da distribuição dos vários fluxos ao longo do tempo.

O conceito de *duration* pode ser mais facilmente compreendido se o visualizarmos como sendo o centro de gravidade ou o ponto de equilíbrio, sob uma perspectiva temporal, dos fluxos de caixa de um determinado ativo, e por esta razão é a *duration* – e não a maturidade – o fator relevante no momento de balancear ativos com passivos de uma carteira, como será visto mais adiante no capítulo que trata de imunização. Seu cálculo é feito por média ponderada dos períodos em que cada pagamento – incluindo-se também o pagamento do principal – é realizado aos investidores. Os pesos são os valores presentes dos pagamentos em questão em relação ao preço do título.

Mantendo-se tudo o mais constante, quanto menor o nível das taxas de juros, maior será o preço do título – o que é intuitivo. Além disso, quanto maior a *duration* de um título, maior a sensibilidade de seu preço a mudanças nessas taxas. Portanto, se o que se espera é uma queda no nível dos juros em uma economia, então investimentos de *duration* maior se tornam mais atraentes, pois se beneficiam mais dos movimentos de queda nos juros, devido à possibilidade de intensificação do processo de elevação dos preços resultante.

Lembrando-se de que um título de pagamento único apresenta uma *duration* igual ao tempo de vencimento do título, a *duration* de um ao título que apresente uma série de pagamentos previstos pode ser vista como sendo a maturidade do título de único pagamento equivalente. Por exemplo, um título que vença em sete anos, mas com *duration* de quatro é equivalente a um título que efetue pagamento único, com maturidade de quatro anos.

Duration: Visualização Gráfica

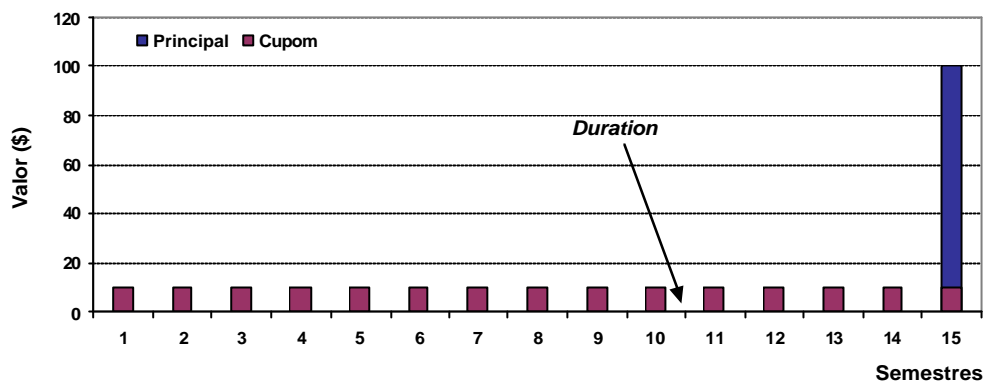


Figura 4.1 – Visualização gráfica do conceito de *duration*

- A *Duration de Macaulay*, como a *Duration Modificada*, também é uma medida da sensibilidade de um ativo para mudanças nas taxas de juros.

Conforme afirma Santos (2006), se Q é o valor presente de \$1 a ser pago daqui a um mês – ou seja, $Q = 1 / (1+y)$ –, onde y é a taxa de juros mensal incorrendo sobre o fluxo em questão, então a *Duration de Macaulay* representará a variação percentual em P devido a uma variação em Q , conforme se visualiza a seguir:

$$DM = -\frac{\frac{dP}{P}}{\frac{dQ}{Q}} = -\frac{dP}{dQ} \frac{Q}{P} = -\frac{dP}{dy} \frac{1}{P} Q = D(1+y)$$

4.2.2 Significados da *Duration Modificada*

Com base em (4.2), podemos reescrever esta equação da seguinte maneira:

$$\frac{dP}{P} = -Ddy \quad (4.3)$$

Vemos em (4.2) que a *Duration Modificada* é igual à *Duration de Macaulay* dividida por " $1 + \text{taxa de desconto}$ ", e mede a sensibilidade do valor presente dos fluxos a variações das taxas de juro do mercado, mantidas as maturidades constantes. Quanto maior for a *Duration Modificada* de um ativo, maior será também a variação percentual do seu preço face a alterações das taxas de juros.

Ela mede, em porcentagem, o comportamento do preço do título quando ocorre uma alteração em 1% na taxa de desconto. Por exemplo, se um título apresenta uma *Duration Modificada* de 5 anos, isto significa que para cada aumento (queda) de 1% na taxa de juros, o preço deverá cair (subir) em 5%. A percepção de que a *duration* mede a sensibilidade do título fica evidenciada por meio da visualização da definição matemática do conceito, em (4.3), ou em:

$$D = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dy}$$

Assim, de acordo com a teoria, um título de *duration* igual a 2 anos, em uma situação em que os juros caem em 0,5% (ou seja, $d_y = -0,05$), tenderia a ter seu preço aumentado em:

$$\begin{aligned} -D \cdot d_y &= -2 * (-0,05) \\ &= 1\%. \end{aligned}$$

4.2.3 *Duration* em valor

A *duration* em valor ($D\$$) exprime a *Duration Modificada* em termos monetários, ou seja:

$$D\$ = -\frac{dP}{dy}$$

Ela informa a variação real, financeira – e não percentual – do preço do ativo quando da alteração nos juros.

É comum que se expresse $D\$$ como a variação no preço resultante de cada 0,01% de mudança na taxa de juros. Graficamente, o valor de $D\$$ é igual à inclinação da derivada do gráfico de preço em função da taxa de juros.

4.2.4 Duration de um portfolio

Para uma carteira contendo n ativos, de preços iguais a P_j , e de preço total igual a P , temos o seguinte resultado para o valor de sua *Duration Modificada*:

$$D_p = -\frac{1}{P} \frac{dP}{dy} = -\frac{1}{P} \sum_{j=1}^n \frac{dP_j}{dy} = -\sum_{j=1}^n \frac{P_j}{P} \frac{1}{P_j} \frac{dP_j}{dy}$$

Assim:

$$D_p = \sum_{j=1}^n \frac{P_j}{P} D_j = \sum_{j=1}^n q_j D_j$$

Onde q_j é igual à participação do título j dentro da carteira.

A *Duration Modificada* de um dado portfolio, portanto, é uma média ponderada da *duration* de cada título individual, onde os pesos são dados em função da participação de cada ativo dentro da carteira.

O melhor significado para o valor da *duration* de um portfolio é o fato de ela exprimir a variação observada no valor da carteira caso as taxas internas de retorno dos ativos que a compõem variem em magnitudes equivalentes.

4.3 Fatores que influem no valor da *duration*

É importante enfatizar que os fatores que afetam o valor da *duration*, aqui relacionados, afetam tanto a *Duration Modificada* como a *Duration de Macaulay*, na mesma direção e intensidade.

➤ *Cupom de Juros*

É usual denominar os pagamentos intermediários dos títulos, quando eles ocorrem, de “*cupom de juros*”.

Como já mencionado, para o caso extremo em que o título não paga cupom de juros – ou seja, quando o título não realiza pagamentos intermediários, mas somente um pagamento quando de seu vencimento –, o valor de sua *duration* será, obrigatoriamente, igual ao seu prazo para vencimento, já que todo o peso da ponderação se dará neste único pagamento.

Assim, como regra, quanto menor o cupom de juros, maior será a *duration* de um ativo, tudo o mais constante. Isto ocorre porque, quanto menos pagamentos forem realizados até o vencimento do título, menor será o peso reservado aos pagamentos antes do vencimento, e maior será o prazo médio do ativo.

Porém, mantendo-se tudo o mais constante, um aumento do cupom de juros levará – ao contrário do que acontece com as *durations de Macaulay e Modificada* – a um aumento no valor da *duration* em valor ($D\$$). Isto ocorre porque um aumento do cupom – tudo o mais constante - automaticamente causará um aumento no preço do ativo, o que portanto deverá levar a valores maiores, em termos monetários absolutos, de mudanças nos preços em ocasiões de alterações nas taxas de juros.

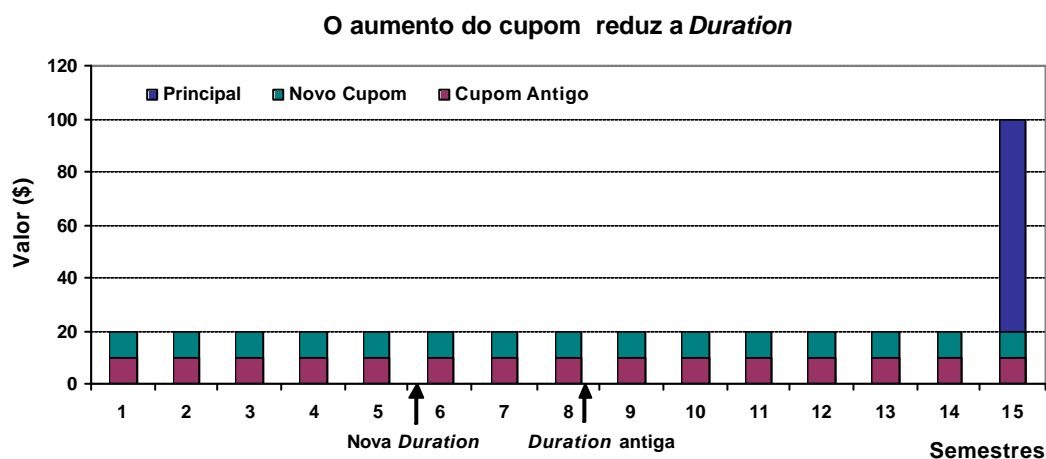


Figura 4.2 – O aumento do cupom reduz a *duration*.

➤ *Maturidade*

Como regra geral, quanto maior a maturidade do ativo, maior a sua *duration*. Esta afirmação só não é verdadeira em casos de títulos de maturidade muito longa.

Nestes casos, o peso do pagamento final se torna significativamente diminuído em relação aos outros fluxos quando trazidos a valor presente. Se, nestes casos, a maturidade for

diminuída, é possível que a *duration* aumente, devido ao aumento da participação do pagamento final no valor presente da carteira.

➤ ***Taxa de Retorno***

Uma taxa de retorno maior penaliza mais os fluxos de pagamentos de um título e, assim, leva a menores valores de *duration*. Portanto, títulos com menores taxas de retorno serão mais afetados por oscilações nos juros.

➤ ***Quantidade de pagamentos de cupons de juros***

Para uma mesma taxa de pagamento de juros anual, o título que fizer os pagamentos intermediários com maior frequência apresentará menor *duration*.

Desta forma, um título que realizar pagamentos bimestrais apresentará menor *duration* que um título que o faça com frequência semestral.

4.4 Limitações do conceito

Embora largamente utilizada para os mais diversos objetivos, a *duration* de um dado ativo não fornece um valor exato para sua sensibilidade a variações de juros, sendo que a magnitude dos erros crescem com o valor das alterações nos juros, em módulo. Assim, para pequenas alterações nos juros, o conceito de *duration* se mostra adequado para análise, sem perda de precisão significativa. Porém, em situações em que a esta variação é considerável, muitas vezes torna-se necessária a introdução de uma nova informação a respeito do ativo, qual seja, a convexidade.

Tal situação ocorre porque a *duration* assume ser linear um fenômeno que não o é: o preço varia de forma não-linear com alterações nas taxas de juros. Como mencionado, a diferença entre o preço real e o preço calculado por *duration* aumenta com o crescimento da variação observada nos juros, sendo que o valor do segundo será sempre menor que o valor do primeiro. Quanto maior a amplitude da variação nos juros mais impreciso será o cálculo de preço por *duration*.

Pequenas variações, porém, resultam em estimativas coerentes para os valores de preço baseados em *duration*. Quando as diferenças forem significativas, recomenda-se o cálculo da convexidade do ativo. O gráfico a seguir explicita tal situação:

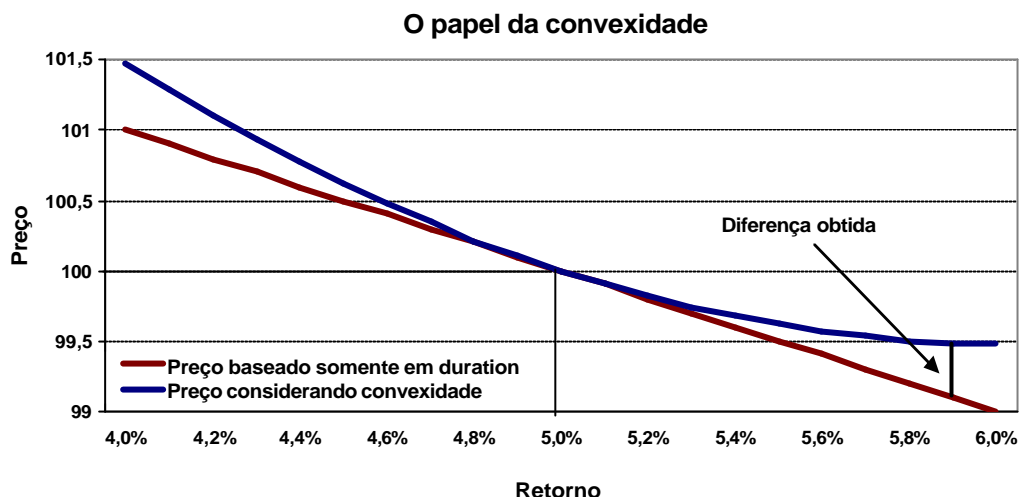


Figura 4.3. O papel da convexidade

4.4.1 Convexidade

A convexidade pode ser calculada por meio da aplicação da expansão de Taylor à função preço $P=P(y)$, através da qual se torna possível abandonar a abordagem linear para a relação existente entre preço e variação nos juros.

Seja uma função com todas as ordens de derivadas necessárias. O polinômio de Taylor de ordem n em $x = 0$ é dado por:

$$p_n(x) = f(0) + \frac{1}{1!} f'(0) + \frac{1}{2!} f''(0)x^2 + \dots + \frac{1}{n!} f^{(n)}(0)x^n$$

Assim, por meio da polinômio de Taylor, uma função $f(x)$ que seja diferenciável em todos os graus pode ser escrita por meio de sua expansão em torno de um ponto x_0 , da seguinte maneira:

$$f(x) - f(x_0) = f'(x_0)(x - x_0) + f''(x_0) \frac{(x - x_0)^2}{2!} + \dots$$

Ou:

$$df = f' dx + f'' \frac{dx^2}{2!} + f''' \frac{dx^3}{3!} + \dots$$

Se aplicarmos a expansão de Taylor à função preço $P=P(y)$, obtemos:

$$dP = \frac{dP}{dy} dy + \frac{d^2P}{dy^2} \frac{dy^2}{2!} + \frac{d^3P}{dy^3} \frac{dy^3}{3!} + \dots$$

Dividindo por P:

$$\frac{dP}{P} = \frac{1}{P} \frac{dP}{dy} dy + \frac{1}{P} \frac{d^2P}{dy^2} \frac{dy^2}{2!} + \frac{1}{P} \frac{d^3P}{dy^3} \frac{dy^3}{3!} + \dots$$

Com base em (4.c), podemos escrever:

$$\frac{dP}{P} = -Ddy + \frac{K}{2} dy^2$$

De modo que K é o coeficiente de convexidade para a função $P=P(y)$, igual a :

$$K = \frac{1}{P} \frac{d^2P}{dy^2}$$

Assim:

$$K = \frac{1}{(1+y)^2} \sum_{t=1}^T (t+1)tw_t$$

Portanto, se desejarmos uma abordagem mais simplificada, porém menos precisa, devemos utilizar a aproximação de primeira ordem, obtida com o uso da *Duration Modificada* do título:

$$\frac{dP}{P} = -D.dy$$

Se, porém, desejarmos uma análise mais sofisticada, devemos levar em conta também a convexidade do título, para obtermos uma aproximação de segunda ordem:

$$\frac{dP}{P} = -D.dy + \frac{K}{2}.dy^2$$

É importante destacar que a consideração da convexidade do título, apesar de ampliar a precisão dos resultados obtidos, não fornece resultados exatos.

O próximo gráfico resume o exposto acima:

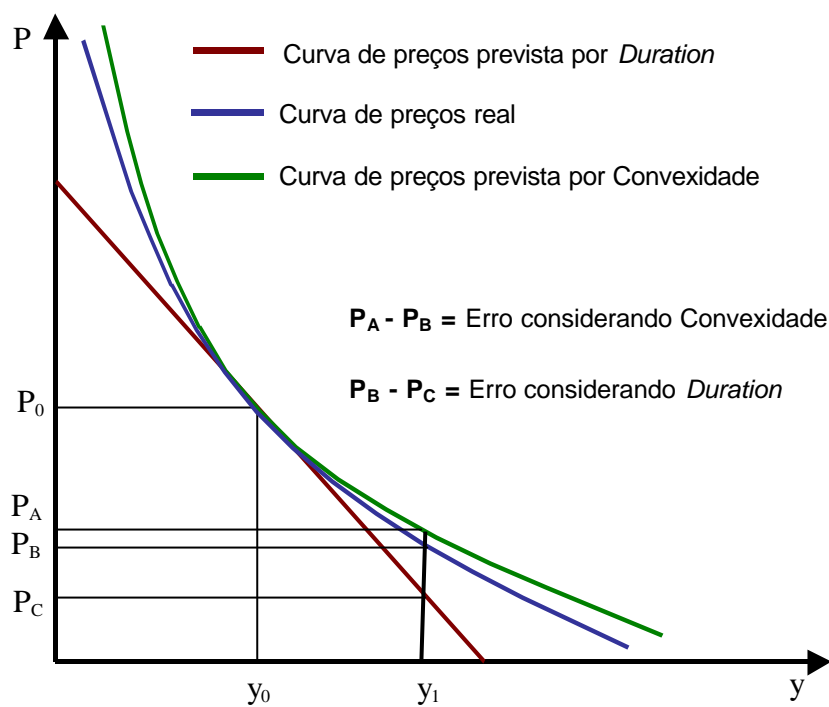


Figura 4.4 – Comparação entre *duration* e convexidade.

5 IMUNIZAÇÃO POR *DURATION*

Métodos tradicionais de alocação de ativos usam medidas de risco que estão majoritariamente relacionadas às variabilidades de curto prazo do mercado, raramente levando em consideração as perspectivas de fluxos futuros. Há alguns anos, vem crescendo a preocupação com o papel e o peso dos passivos futuros dentro do contexto do portfólio, especialmente dentro dos chamados “fundos de pensão”, onde medidas tais como o valor presente dos passivos projetados se apresentam como estimativas fundamentais.

Apesar de suas imperfeições, o modelo de *duration* permite que se calcule de maneira rápida e razoavelmente precisa o risco de taxa de juros a que uma determinada carteira ou instituição financeira está exposta. É possível, assim, estimar a variação verificada no valor de uma carteira de renda fixa, decorrente de flutuações nos juros de mercado. Ainda, os conceitos de *duration* e imunização permitem que sejam tomadas as devidas providências de forma a diminuir este risco.

Diferentes instituições apresentam diferentes necessidades para a gestão do risco de juros. Enquanto os bancos em geral se utilizam do modelo de *duration* e de imunização tendo como meta principal a proteção de valor de mercado – ou valor presente – de suas carteiras a variações nas taxas de juros, outras instituições – como os fundos de pensão – estão mais preocupadas em proteger o valor futuro de suas carteiras, já que apresentam um horizonte de compromissos a serem honrados. Todas elas, porém, têm em comum a necessidade de proteger seu capital do risco de taxas de juros.

Os fundos de pensão, particularmente, necessitam gerenciar sua cesta de ativos de maneira extremamente cuidadosa. Lidando com um montante considerável de passivos futuros, tais entidades precisam administrar seus investimentos atuais de forma a garantir que tais débitos sejam honrados. Para que esta administração seja efetiva e bem-sucedida, é de vital importância que a escolha dos tipos de ativos que comporão o portfólio, as características de cada um e a proporção com que serão combinados entre si seja ótima, de modo a assegurar a melhor rentabilidade possível a um nível seguro de risco para um horizonte de tempo razoavelmente longo.

Esta situação vem se agravando ao longo dos anos, devido ao processo de envelhecimento¹ populacional pelo qual o mundo vem passando. Tal fenômeno é resultado do avanço tecnológico mundial, que vem proporcionando maior qualidade de vida aos indivíduos, a custos cada vez mais baixos.

Assim, pessoas que contribuíram durante sua vida profissional objetivando garantir uma fonte de renda segura no futuro, tendem hoje a se beneficiar de tal rendimento por um período de tempo maior do que no passado. Esta situação é uma das principais causas do crescimento dos passivos previstos nas carteiras dos fundos de pensão, tornando fundamental o seu gerenciamento correto e seguro, de maneira sincronizada com a gestão da carteira de ativos.

Técnicas para otimização dos portfólios tornam-se cada vez mais freqüentes e necessárias – necessidade esta agravada pelo ambiente de extrema competição no qual normalmente tais fundos e gestores de carteiras estão inseridos. A performance de cada um dos produtos oferecidos não deve, sob hipótese alguma, estar sujeita a erros ou falhas, sob pena de ameaça da sobrevivência da instituição dentro de um mercado altamente concorrencial.

A seguir podemos verificar a evolução recente dos ativos totais e a participação percentual das ações nas carteiras dos fundos de pensão brasileiros. Como se pode notar, os ativos de renda variável vêm ocupando uma fatia cada vez menor dentro das carteiras dos fundos de pensão, ao passo que o valor de seus patrimônios, na direção oposta, vêm apresentando um crescimento expressivo nos últimos anos.

¹ UBS. Demographics: a coming of age. UBS Research Focus, abr. 2006.

Evolução dos Ativos*

Fonte: Abrapp

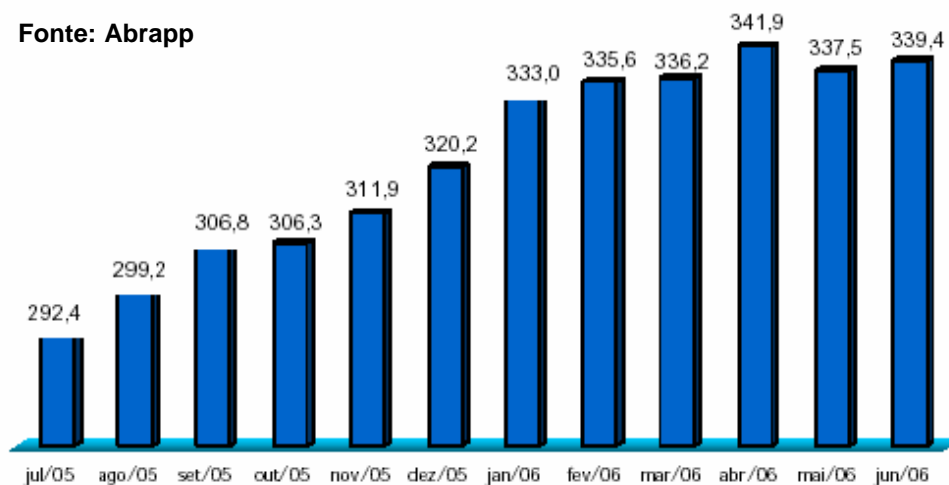


Figura 5.1 – Evolução do patrimônio total dos fundos de pensão no Brasil, em R\$ bilhões. Dados da ABRAPP.

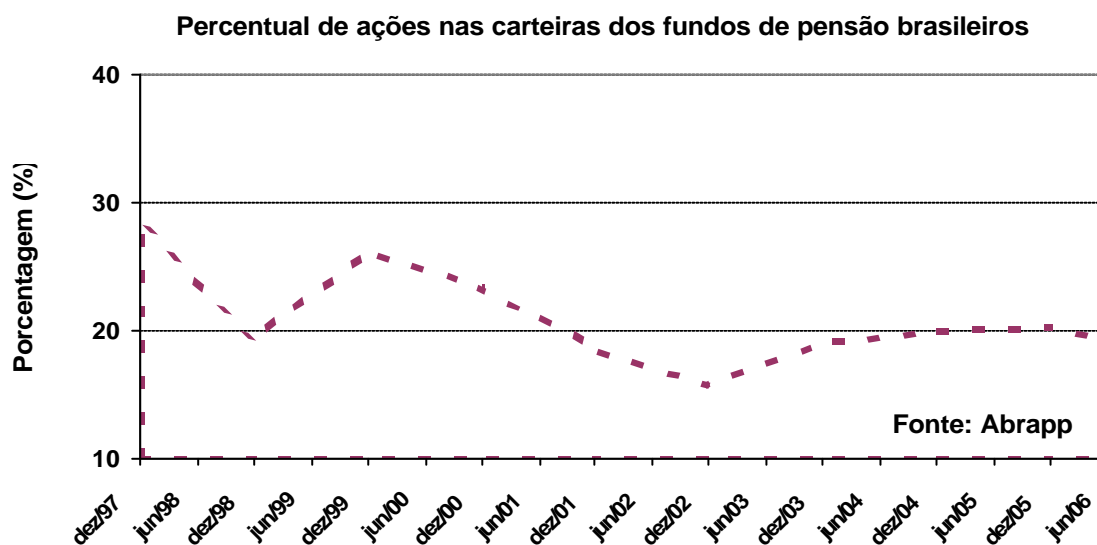


Figura 5.2 – Percentual de ações nas carteiras dos fundos de pensão brasileiros. Dados da ABRAPP.

A segurança na gestão dos portfólios dos fundos de pensão, tradicionalmente, é obtida por meio da *imunização*, conceito que se caracteriza pela busca da equivalência entre os valores de *duration* dos ativos e dos passivos do portfólio. Se bem-sucedida, a imunização garante que mudanças nas taxas de juros – mais especificamente, nas variações paralelas ao

longo de toda a estrutura a termo das taxas de juros – reflitam em mudanças de mesma magnitude nos preços dos passivos e dos ativos. Este balanceamento de *durations* garante que, num futuro próximo, eventuais mudanças nos juros não causem uma valorização dos passivos do portfolio em intensidade superior à que ocorre com os seus ativos, induzindo a cesta como um todo a uma situação de alto risco, podendo inclusive levar a uma situação de carência de recursos financeiros para a liquidação dos valores devidos.

Assim, de maneira resumida, qualquer portfolio contendo ativos e passivos estará imunizado quando a *duration* em valor de seus ativos for igual à *duration* em valor de seus passivos.

Desta forma, é importante salientar que a prática da imunização não se limita a somente igualar o valor presente dos ativos com o valor presente dos passivos, mas também procura ajustar a sensibilidade de ambos com relação a mudanças nas taxas de juros. Entretanto, como a *duration* de qualquer instrumento varia com o tempo e com mudanças e movimentos nas taxas de juros, uma imunização verdadeira é praticamente impossível.

Uma das questões centrais, quando o assunto é imunização, diz respeito à alocação mais adequada para um portfolio que se proponha a estar preparado para movimentos nos juros sem que estes afetem suas perspectivas de pagamentos dos débitos futuros. Enquanto a alocação única em títulos de renda fixa garante um gerenciamento mais fácil e preciso do portfolio como um todo – dado que, em renda fixa, como já dissemos, o cálculo de *duration* é exato e bem-definido, talvez às custas de uma menor rentabilidade – a alocação em ações oferece alta rentabilidade, mas expõe a carteira a maiores riscos, dada a influência não tão óbvia – como na renda fixa – dos juros sobre seus preços.

Tradicionalmente, a aplicação da imunização se dá mediante a utilização de ativos e passivos de renda fixa, uma vez que, em renda fixa, como já mencionado, o conceito de *duration* se encontra muito mais enraizado e disseminado do que na área de renda variável. Assim, justifica-se aqui o tópico destinado à imunização neste trabalho: o conceito de *equity duration* – guardadas as suas devidas limitações – pode ser capaz de permitir a aplicação do conceito de imunização a uma carteira que contenha não somente títulos de renda fixa, mas também ativos de renda variável.

Por último, é importante salientar que a estratégia aqui discutida só é relevante para os fundos de pensão ditos de “*benefício definido*”, onde o montante a ser pago pode variar ao longo dos meses, porém a instituição garante uma aposentadoria futura cujo valor é fixo, independentemente de qualquer acontecimento ou evento de ordem econômica/política. Os eventuais ganhos excedentes – o chamado “*superávit atuarial*” – permanecem com o próprio fundo patrocinador do plano.

De forma contrária aos fundos de benefício definido, os chamados fundos de “*contribuição definida*” são os que exigem parcelas fixas mensais de seus investidores, e não se comprometem com nenhum valor predeterminado a ser pago no futuro. A instituição, assim, aplica os ativos de seus investidores mensalmente para que, no futuro, os mesmos recebam um montante corrigido e atualizado, relacionado às parcelas que foram pagas inicialmente.

É fácil perceber que os riscos associados aos planos de benefício definido são maiores que os riscos dos planos de contribuição definida: ao se comprometer em oferecer uma determinada quantia mensal futura aos seus investidores, tais fundos necessariamente deverão se sujeitar ao comportamento incerto das taxas de juros e inflação futuras e das mudanças nos salários e nas taxas de envelhecimento populacional. Além disso, é importante salientar que a variável de controle não é o valor dos ativos ou dos passivos do fundo, mas sim sua diferença, o “*superávit atuarial*”, que deve ser mantido em terreno positivo, evidenciando assim o fato de que o fundo tem condições de arcar com suas obrigações.

5.1 O problema

O risco de taxas de juros está intrinsecamente relacionado ao horizonte de investimentos escolhido. Uma carteira contendo ativos e passivos com um horizonte de investimentos de curto prazo (de prazo menor que o prazo de pagamento das obrigações) poderá enfrentar problemas em caso de queda nas taxas de juros. Isto porque, neste caso, o reinvestimento do ativo será realizado a taxas de juros mais baixas, o que poderá impedir o acúmulo do montante necessário dentro do prazo previsto, comprometendo assim o pagamento das obrigações.

Caso, porém, o gestor decida por um horizonte de investimento mais longo, o risco permanece, desta vez para casos de aumento nas taxas de juros: neste caso, o valor total da carteira de ativos diminui. Como é preciso que se efetue a venda dos ativos para fazer face aos pagamentos, em caso de aumento nas taxas é possível que o valor de mercado obtido pela venda dos ativos não esteja compatível com o montante necessário para a realização dos pagamentos, ameaçando da mesma maneira a liquidação dos passivos previstos.

Para que este tipo de problema seja evitado, procede-se à implementação da *imunização* do portfolio, que nada mais é que um balanceamento entre os ativos e os passivos de uma carteira.

5.2 A imunização clássica: ativos e passivos de renda fixa

Considere-se um dado portfolio que contenha ativos e passivos de renda fixa, como por exemplo uma determinada carteira de um plano de benefício definido. Se trouxermos uma abordagem contábil à teoria apresentada, a seguinte interpretação quanto à sua composição se torna possível:

Ativos (A)	Passivos (P)
	Patrimônio Líquido (PL)

Figura 5.3 – Imunização: uma visão contábil

Dentro desta perspectiva, o portfolio contém ativos que deverão anular a soma dos passivos com o patrimônio líquido da carteira. Assim, estará sujeito às seguintes condições:

$$A = P + PL$$

$$PL = A - P$$

$$\Delta PL = \Delta A - \Delta P$$

ΔA representa a variação ocorrida no valor dos ativos em função de variações nas taxas de juros, enquanto que ΔP indica o mesmo tipo de variação, agora na posição passiva da carteira. A variação observada no patrimônio líquido da carteira, portanto, é medida pelo ΔPL .

A carteira em questão estará imunizada quando ΔA for igual a ΔP , ou seja, quando ΔPL for igual a zero. Tal situação pode ser melhor visualizada por meio dos gráficos a seguir:

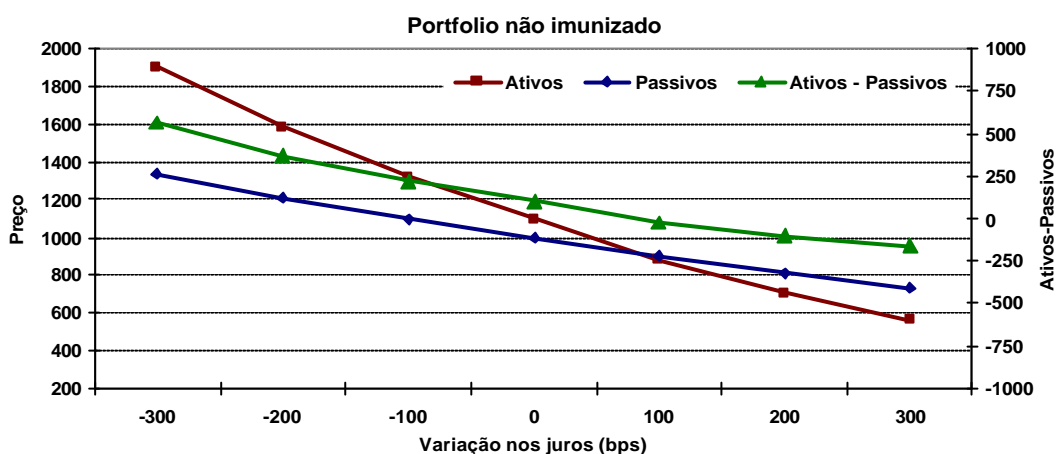


Figura 5.4 – Exemplo de portfólio desbalanceado.

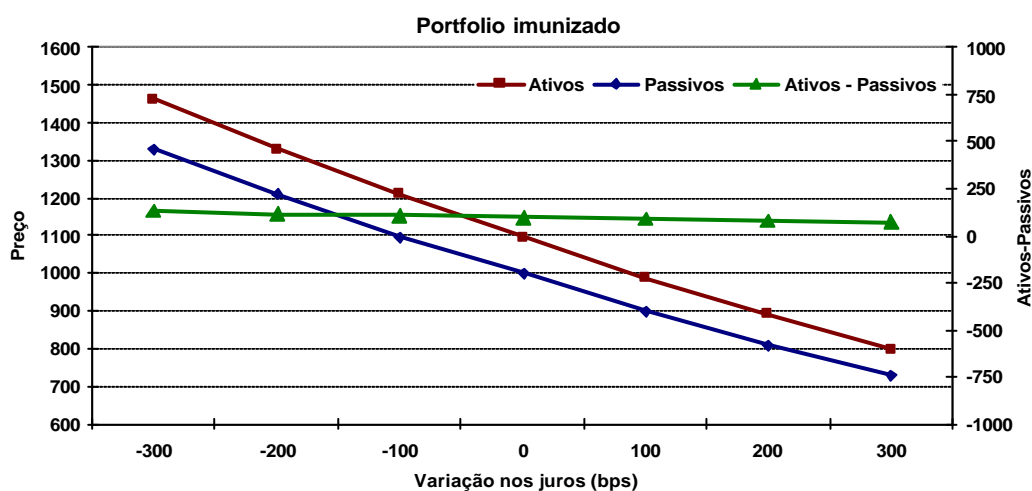


Figura 5.5 – Exemplo de portfólio imunizado.

Tendo em vista que o problema de imunização é, essencialmente, uma busca pela equivalência entre os passivos e os ativos de um determinado portfólio, no que tange às suas

respectivas sensibilidades às variações nas taxas de juros, a utilização da *duration* como ferramenta de análise se apresenta como instrumento essencial para sua solução.

Como já mencionado, temos a seguinte fórmula para a variação do preço em função dos juros:

$$\frac{dP}{P} = \frac{-DM \cdot dy}{(1+y)}$$

Onde *DM* equivale à *Duration de Macaulay*. Adaptando-se a fórmula acima para os elementos “Ativo” e “Passivo” citados, e considerando-se ΔA e ΔP iguais a dA e dP , respectivamente, temos:

$$\Delta A = \frac{-A \cdot D_A \cdot dy}{(1+y)}$$

$$\Delta B = \frac{-B \cdot D_B \cdot dy}{(1+y)}$$

Fazendo $\Delta A = \Delta B$ visando à imunização, obtemos:

$$A \cdot D_A = B \cdot D_B$$

Logo, esta última fórmula mostra que, se quisermos efetuar uma imunização dos ativos e passivos de uma determinada carteira, devemos nos certificar que o produto da *duration* pelo valor de mercado tanto dos ativos como dos passivos sejam iguais. Tal situação assegurará uma variação nula para o valor do patrimônio líquido do portfolio quando da variação nos juros – ou seja, ele estará, de fato, imunizado.

Deve-se salientar que a estratégia de imunização não é permanente, mas protege a carteira por um curto período de tempo. Ou seja, a proteção acontece até a primeira mudança nos juros, sendo que a partir deste momento a carteira deverá ser reavaliada de forma a imunizá-la novamente contra alterações subsequentes nos juros. Além disso, a simples passagem do tempo é capaz de provocar tal desbalanceamento, já que o valor da *duration* de um determinado título ou portfolio é dinâmico e se altera periodicamente.

Logo, é importante que a imunização de uma carteira seja feita com uma frequência determinada, de maneira que a confiabilidade e a segurança no gerenciamento dos seus ativos e passivos esteja assegurada.

6 A *EQUITY DURATION* E SUAS APLICAÇÕES

A análise de risco empregada em ativos de renda fixa usualmente se ampara em técnicas que utilizam os conceitos de *duration* e imunização. Tais conceitos, em renda fixa, são bem estabelecidos e tidos como fundamentais, tanto por acadêmicos como por profissionais que atuam no mercado.

A extensão destes conceitos à área de renda variável, porém, não evoluiu da mesma forma. Inúmeras técnicas e procedimentos de cunho empírico e teórico, nos últimos trinta anos, já foram testados visando à análise de risco de ações. Igualmente, muitos estudos relacionados a *equity duration* já foram lançados, com as mais diversas metodologias e abordagens. O intuito deste trabalho é expor e testar a validade de dois modelos de cálculo de *duration* para ações. Para isso, empregará os dados dos mercados acionários de cinco países da América Latina como universo de análise.

A *duration*, como já discutido anteriormente, pode significar tanto o prazo médio de uma carteira, ponderado pelos valores presentes dos seus fluxos de caixa futuros, como também pode ser interpretada como sendo a sensibilidade do preço do título às flutuações nas taxas de juros. A *duration* em renda fixa é largamente utilizada em instituições financeiras que desejam controlar a exposição de suas carteiras aos riscos de taxas de juros, como já mostrado.

Porém, a tentativa de extensão de tal conceito para o domínio da renda variável é fenômeno recente, e seu uso como ferramenta para gerenciamento de investimentos ainda não foi assimilado pelos investidores: se um dado portfolio em análise contém tanto ações como títulos de renda fixa, o valor obtido para sua *duration* total não é consensual, uma vez que a relação entre preço e taxa de juros para ativos de renda variável não é direta e evidente como nos ativos de renda fixa, estando sujeita a uma grande variedade de considerações e interpretações subjetivas.

Como razões para isso, podemos citar:

- Ao contrário dos títulos de renda fixa, tanto o prazo de vencimento como o valor “no vencimento” das ações não são fixos, ou seja, não existe um prazo de maturidade definido com antecedência;
- As rentabilidades (“cupons”) dos títulos de renda fixa são predeterminadas, sabidas de antemão. Os pagamentos de dividendos de ações, por exemplo, não o são.
- A influência exercida pelos juros sobre o preço das ações não é evidente, como ocorre na renda fixa. Ou seja, a relação que une o comportamento dos juros às variações dos preços de ações não é óbvia e precisa ser estudada de maneira mais aprofundada. O efeito dos juros sobre os preços das ações parece se fazer sentir de maneira indireta, dada a existência de outras variáveis terceiras agindo simultaneamente aos movimentos dos juros e influenciando na variação do preço das ações.

Estas dificuldades para estimação do valor da *equity duration*, porém, não devem ser obstáculo ao seu estudo, dada a sua relevância para potencial aplicação em assuntos como imunização, gerenciamento de risco e alocação tática de ativos. Uma descrição de tais aplicações se encontra a seguir.

- **Imunização:** como já comentado, refere-se ao balanceamento entre ativos e passivos dentro de um portfólio. Frequentemente, diz respeito à prática de investimento em ativos de forma que o seu retorno, ao longo do tempo, esteja ajustado com os compromissos futuros de pagamento, independentemente do nível das taxas de juros e de sua oscilação. Não se limita a igualar o valor presente dos ativos com o valor presente dos passivos, mas procura ajustar a sensibilidade de ambos com relação a mudanças nas taxas de juros. Como a *duration* de qualquer instrumento varia com o tempo e com mudanças e movimentos nas taxas de juros, uma imunização efetiva é praticamente impossível. O melhor exemplo de aplicação prática de imunização está nos fundos de pensão, que precisam sempre ajustar o valor presente de seus ativos com o de suas obrigações futuras.

A abordagem do conceito de *equity duration* para os fundos de pensão seria particularmente interessante porque permitiria, caso bem-sucedida, a implementação efetiva de um controle de risco adicional às carteiras que alocam em renda variável e renda fixa. Dentro de um contexto de envelhecimento mundial, a necessidade de maiores retornos por

parte das carteiras dos fundos de aposentadoria – que precisam lidar com horizontes de pagamentos cada vez mais longos – é uma realidade inquestionável, e o controle adicional de risco instituído com o cálculo e a utilização da *equity duration* viria ao encontro destas necessidades atuais por maiores retornos sem a contrapartida de um aumento excessivo de exposição a risco na carteira.

- ***Alocação tática de ativos:*** a alocação tática de ativos consiste em se fazer apostas em mudanças no ambiente econômico por meio de mudanças nas alocações entre diferentes classes de ativos ou estilos de investimento. Dado que mudanças em juros são bons sinais de mudanças no panorama econômico, o conhecimento da sensibilidade das ações às mudanças nos juros pode ser vital para gestores de carteiras que desejem se beneficiar de mudanças nas taxas ou no ambiente da economia.

- ***Gerenciamento de risco:*** as ações constituem uma fatia significativa de muitos portfólios. Desta maneira, a possibilidade de se obter uma melhor compreensão de seu comportamento diante de mudanças nas variáveis econômicas pode se tornar um diferencial. Qualquer plano de gerenciamento de risco poderia considerar a sensibilidade do portfólio de ações a mudanças nas taxas de juros.

Muito se questiona a respeito da viabilidade da transferência do conceito de *duration* – tão bem firmado no campo da renda fixa – para a renda variável. Os defensores mais ortodoxos do conceito consideram inviável a aplicabilidade prática de tal transposição, afirmando inclusive ser impossível a concretização de uma conexão entre mundos de naturezas tão opostas – como é o caso dos universos de renda fixa e variável. Para fundamentar tal posição, afirmam que, pelo fato de o valor usualmente obtido para a *duration* de uma ação – seja este obtido de maneira empírica, seja por meio de modelos – não ser capaz de explicar a variação de seu preço em sua totalidade, a ineficácia do conceito é comprovada, e conseqüentemente sua inexistência. De fato, como será demonstrado adiante, as taxas de juros não são capazes, isoladamente, de explicar todas as flutuações observadas na Bolsa de Valores. Porém, talvez elas possam explicar parte dos seus movimentos e contribuir significativamente para o processo de gestão e administração de carteiras.

Estudiosos e defensores de *equity duration* rebatem eventuais críticas baseando-se na argumentação de que, embora os juros não sejam capazes de explicar por completo o comportamento observado no preço de uma determinada ação, ele é capaz de explicar ao menos uma parte deste. Assim, dado que a influência existe, e se manifesta de forma que é possível o isolamento de seu efeito sobre a performance do ativo em questão, a negação do conceito não seria procedente, já que negá-lo seria supor a sua inexistência – o que, segundo estes, é uma afirmação que não corresponde à realidade.

A influência dos juros seria apenas uma dentre uma série de variáveis agindo sobre o preço do papel no momento. Tais variáveis podem, inclusive, camuflar parte ou até mesmo anular a totalidade do efeito causado pelos juros, impedindo assim que se verifique de maneira efetiva a atuação dos juros sobre o preço das ações.

Como será mostrado, a transferência do conceito de *duration* para a renda variável se dá por meio da utilização dos dividendos como fluxo de caixa futuro. Assim, ainda que o histórico de pagamento de dividendos de uma determinada ação seja, por natureza, uma série cujos valores e periodicidades são potencialmente variáveis, ele pode ser visto como um fluxo monetário ao longo do tempo. Em sendo possível tal interpretação, o conceito de *duration* torna-se aplicável.

É importante mencionar o fato de que a *equity duration* explica, em última instância, o impacto potencial que uma variação nas taxas de juros é capaz de causar sobre o valor do capital social de uma empresa, já que uma ação nada mais é senão uma fração do patrimônio de uma empresa, enquanto que os detentores de tais ações são, na realidade, seus sócios.

7 OS DIVIDENDOS

A grande maioria dos estudos que tratam de *duration* tem como foco os instrumentos de renda fixa. Os estudos de estratégias específicas, como imunização, limitam-se geralmente ao controle do risco a que um portfólio de renda fixa está exposto. Uma eventual introdução de ações em tais carteiras obrigatoriamente altera as suas possibilidades para imunização. O próprio conceito de *equity duration*, menos racional, afeta de maneira inquestionável o grau até o qual se pode modelar a *duration* total de um portfólio e, portanto, controlar seu risco.

Dentro do estudo aqui iniciado, um componente se destaca em função de sua importância para a estruturação da análise e da obtenção efetiva dos resultados: os dividendos, distribuídos pelas empresas aos seus acionistas como parte do lucro obtido em um período determinado. Tal distribuição é, antes de tudo, uma decisão da própria companhia, tanto em termos de valores e a serem distribuídos quanto em termos de periodicidade desta distribuição.

Como será visto mais adiante, os dividendos exercem papel relevante na maioria dos modelos usados para o cálculo da *equity duration* de uma ação. Em linhas gerais, o valor do dividendo – e sua taxa de crescimento ao longo do tempo – representa o papel que, em renda fixa, cabe aos cupons, estes geralmente pagos semestralmente. Assim, os dividendos exercem influência relevante sobre o valor obtido para a *duration* das ações, sendo portanto fundamental o seu adequado entendimento para a realização de um bom estudo sobre o tema.

7.1 Empresas de capital aberto e a distribuição de dividendos

Este trabalho estuda a influência dos juros sobre o capital de um universo limitado, porém significativo: o das empresas de capital aberto dos países latino-americanos.

A condição de companhia aberta decorre da disponibilização de valores mobiliários para negociação nas Bolsas de Valores ou em mercado de Balcão. São considerados valores mobiliários emitidos por companhias: ações, bônus de subscrição, debêntures, dentre outros.

Empresas de capital aberto têm como desvantagem, geralmente, o fato de lidarem com custos maiores – incidentes durante todo o processo burocrático de abertura de capital, além dos pagamentos periódicos devidos à CVM, à Bolsa de Valores, auditoria, etc... –, em comparação com as empresas fechadas. Porém, esta é uma desvantagem que, ao final das contas, é necessária e muitas vezes superada pelos benefícios que esta abertura proporciona à empresa, no que tange à sua saúde financeira.

Apesar dos custos extras incidentes, o principal atrativo relacionado à abertura de capital – motivo pelo qual muitas empresas admitem não só este desembolso extra de recursos, mas também aceitam compartilhar com o público informações que até então eram consideradas confidenciais – é justamente a possibilidade concreta para a empresa de captar recursos a taxas mais baixas que nos métodos convencionais, por meio de instituições financeiras. A possibilidade de financiamento com capital unicamente dos sócios da empresa – fundos de investimentos, fundos de pensão e seguradoras, estes chamados de *investidores institucionais*, ou até mesmo pessoas físicas – é o fator principal que leva as empresas à abertura de seu capital.

Uma empresa de capital aberto tem de lidar, anualmente – ao contrário do que ocorre com empresas de capital fechado –, com uma decisão de cunho altamente estratégico, que tem o potencial de influenciar de forma significativa seu desempenho futuro, que é a parcela dos lucros auferidos a ser distribuída aos acionistas. Ao passo que valores em excesso de dividendos podem frear o crescimento da empresa, por impedirem o reinvestimento de parte dos lucros obtidos em novos projetos, uma política pobre em dividendos desvaloriza os papéis da companhia e afasta rapidamente os investidores. É tênue a linha que separa essas duas situações, e a empresa precisa ter a percepção do quanto deve direcionar aos seus investidores sem prejudicar a concretização de seus projetos futuros. A empresa, através desse balanceamento, deve se atentar para o conteúdo informacional que o valor dos dividendos carrega, já que muitas vezes estes são vistos pelo mercado como antecipadores do sucesso futuro da empresa. É importante destacar, também, que no Brasil, desde a *Lei das Sociedades Anônimas* de 1976, todas as empresas são obrigadas a recolher no mínimo 25% de seus lucros para a distribuição de dividendos aos acionistas.

A política de dividendos de uma empresa deve se preocupar em aliar a busca da maximização da riqueza dos seus acionistas à capitalização da empresa para que esta possa realizar suas atividades futuras. A decisão financeira acerca da parcela dos lucros a ser distribuída é essencial porque ela pode exercer impacto considerável sobre o valor das ações de uma empresa. Porém, o a meta de uma política de dividendos adequada deve ir além da pura maximização do valor das ações de uma empresa, devendo também buscar a geração direta de riqueza para seus acionistas.

Muitas teorias e modelos já foram criados no sentido de se estabelecer diretrizes que possibilitem a otimização dos objetivos supracitados. Tais políticas podem defender desde a distribuição completa dos lucros auferidos até a retenção plena dos mesmos. Dentre tais teorias, três se destacam: a *Teoria da Irrelevância dos Dividendos*, a *Teoria do Pássaro na Mão* e a *Teoria da Preferência Tributária*.

Conforme Gitman (1997),

“... a Teoria da Irrelevância dos Dividendos, desenvolvida por Miller e Modigliani, segundo o qual, de acordo com uma série de premissas, o valor da empresa não é afetado pela distribuição de dividendos, mas apenas pela capacidade de geração de valor e risco de seus ativos.”

Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001) afirmam que “... em outras palavras, MM [Modigliani e Miller] defenderam que o valor da empresa depende somente do lucro produzido por seus ativos e não de como esse lucro é dividido entre dividendos e lucros acumulados”. Ou seja, a maximização de valor buscada se daria somente com base no lucro gerado pela empresa, sendo ela completamente indiferente à política de dividendos adotada.

A *Teoria da Relevância dos Dividendos* – ou a *Teoria do Pássaro na Mão* –, por sua vez, faz uma contraposição à idéia anterior. Segundo Gitman (1997),

“A Teoria da Relevância dos Dividendos, (...), atribuída a Gordon e Lintner, segundo a qual os acionistas preferem dividendos correntes havendo, de fato, uma relação direta entre a política de dividendos da empresa e seu valor de mercado. (O) argumento “pássaro na mão” (é a) crença, base da Teoria da Relevância dos Dividendos, de que os pagamentos de dividendos correntes (“um pássaro na mão”) reduzem a incerteza dos investidores, proporcionando a elevação dos preços das ações da empresa.”

A teoria do “*Pássaro na Mão*” defende que o valor da empresa será maximizado por um alto índice de distribuição de dividendos, porque os dividendos em moeda corrente são menos arriscados que os potenciais ganhos de capital. Sendo menos arriscados, os fluxos de caixa futuros podem ser descontados a uma taxa de juros menor, o que, por sua vez, leva a ações de valores presentes maiores – ou seja, de preços justos maiores.

De acordo com os trabalhos de Gordon (1959) e Lintner (1956), os pagamentos de dividendos ajudam a reduzir a incerteza dos investidores. Tal fato afeta a avaliação de uma empresa sob a perspectiva de seu fluxo de dividendos descontados (feito com base no valor de todos os dividendos a serem recebidos no futuro, descontados os juros para ajustá-los ao valor presente). O valor presente do fluxo de dividendos de uma empresa que distribui dividendos de forma agressiva será superior a outra que, embora distribua os mesmos valores aos seus acionistas, entrega a eles uma parcela menor de seu lucro.

Por exemplo: uma empresa *A* tem lucro de \$110 e distribui \$10 a título de dividendos, e uma empresa *B* tem lucro de \$100 e distribui \$10 em dividendos. O acionista, conforme a teoria acima, daria preferência à empresa *B*, que distribui uma maior quantidade de dividendos em relação ao lucro total. Isto ocorre, pois o acionista pode julgar o rendimento oferecido pela empresa *B* de recebimento mais seguro que o da empresa *A*. Dessa forma, ele descontará o rendimento futuro a uma taxa de juros inferior, o que leva a um maior valor presente com base no fluxo de caixa descontado.

Outra teoria desenvolvida, que envolve a decisão acerca da política de dividendos de uma empresa, é a *Teoria da Preferência Tributária*. Segundo esta, o investidor sempre busca a maximização de seus lucros após os impostos. Baseia-se, desta forma, nas regras de imposto de renda e nas diferenças de tratamento tributário dedicado aos dividendos e aos ganhos de capital para justificar as preferências do investidor. Sob esta ótica, em havendo uma alíquota igual ou inferior para os ganhos de capital, os dividendos seriam indesejáveis, e o investidor optaria por auferir seus rendimentos via ganho de capital.

Para González (1998),

“... uma política de dividendos ótima pode ser a que integra, da melhor forma possível, a quantidade que será retida pela empresa e aquela a ser distribuída para os acionistas na forma de dividendos”.

Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001) afirmam que os investidores não podem ser vistos como preferindo uniformemente dividendos mais altos ou mais baixos. Os investidores individuais têm fortes preferências. Alguns preferem altos dividendos, enquanto outros preferem ganho de capital. Essas diferenças entre os indivíduos ajudariam a explicar por que é difícil alcançar quaisquer conclusões definitivas sobre a distribuição ótima de dividendos.

Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2002),

“... a decisão de pagamento de dividendos é importante porque determina o volume de lucro recebido pelos acionistas e o volume de fundos retidos na empresa para fins de reinvestimento”.

O acionista, independentemente da sua preferência – seja pela distribuição ou retenção –, está interessado no crescimento da organização, e, conseqüentemente, na valorização das ações da empresa. As diferentes alternativas da empresa devem ser analisadas de forma a maximizar a criação de valor e garantir sua consistência ao longo do tempo – de forma a transmitir uma imagem de confiabilidade e seriedade para o investidor.

8 O MODELO *CAPM* (*CAPITAL ASSET PRICING MODEL*)

Este modelo de precificação de ativos, criado pelos professores Henry Markowitz e William Sharpe, ganhadores do Prêmio Nobel de Economia em 1990, é uma das ferramentas mais utilizadas para a atribuição de preços de ativos. Tal modelo se baseia na idéia de que os indivíduos somente aceitam investir em ativos que ofereçam retorno excedente (o *‘excess return’* ou *‘prêmio de risco’*) compatível com o risco a que estes estão expostos. Embora o mercado já contasse com muitos modelos de precificação para ações, foi em meados dos anos 50 que começaram a surgir as primeiras ferramentas teóricas capazes de abordar de forma adequada as relações existentes entre risco e retorno.

Foi com Markowitz, em seu famoso trabalho “Portfolio Selection”, de 1952, que se buscou estabelecer uma “fronteira eficiente” de ativos, por meio da estratégia de selecionar somente carteiras que apresentassem uma condição ótima entre nível de retorno e risco oferecidos. Tal abordagem teórica evoluiu até adquirir a estrutura do conhecido modelo *CAPM* de precificação de ativos, objeto de estudo do presente capítulo. Este modelo, em linha com a trajetória seguida pelos modelos antecessores, demonstrou haver uma relação linear entre o risco e o retorno de uma ação.

O *CAPM* baseia-se na idéia de que o retorno proporcionado por um ativo qualquer deve corresponder ao valor da taxa de juros paga pelo ativo livre de risco adicionado a um prêmio correspondente ao risco de se investir no ativo em questão, como forma de compensação pelo risco adicional que se corre.

O *CAPM* divide o risco de uma ação em dois fatores: o risco diversificável e o não-diversificável. O primeiro está relacionado às características intrínsecas de cada papel, estando completamente desvinculado dos movimentos da economia, sendo portanto uma função das características da ação, do comportamento da empresa e de uma série de indicadores de desempenho a ela relacionados. Este risco pode ser evitado por meio da diversificação de ativos dentro de uma carteira de investimento.

O risco não-diversificável, por sua vez, abrange os riscos relacionados às flutuações do sistema econômico como um todo. Como é inerente ao mercado, não pode ser eliminado por meio de diversificação. E mais, cada ativo reage à sua maneira: alguns oscilam mais e outros menos que o mercado. A reação de cada ativo frente ao comportamento do mercado como um todo é medida pelo seu coeficiente *beta*, que é calculado por meio de uma regressão linear histórica entre os retornos de mercado e os retornos correspondentes ao ativo analisado. O coeficiente da regressão é o próprio *beta*, sendo interpretado como uma medida de seu risco sistemático – ou não-diversificável –, e representa o peso, em termos de risco, que o ativo agrega à carteira de mercado.

Assim, o modelo *CAPM* defende que a taxa de retorno requerida por um investimento relaciona-se ao seu *beta* através da seguinte expressão:

$$E(r_i) = r_f + \mathbf{b}(E(r_m) - r_f)$$

Onde:

$E(r_i)$ = taxa de retorno requerida para o ativo em análise

r_f = taxa de retorno do ativo livre de risco

$E(r_m)$ = taxa de retorno da carteira de mercado

$(E(r_m) - r_f)$ = prêmio de risco do mercado

O *beta*, por sua vez, pode ser representado pela seguinte equação:

$$\mathbf{b} = \frac{Cov(r_i, r_m)}{Var(r_m)}$$

Onde:

$Var(r_m)$ = covariância do retorno do mercado com o retorno do título

$Cov(r_i, r_m)$ = variância do retorno do mercado

Um coeficiente *beta* igual a 1 transmite a idéia de que existe correlação perfeita entre o ativo em estudo e o portfolio de mercado; ambos oscilando, portanto, em perfeita sintonia. Se o mercado subir em 1%, o ativo deverá subir em igual intensidade, o mesmo devendo ocorrer para casos de queda.

Betas menores que 1 indicam ações que apresentam retornos cuja amplitude se mostra menor que a amplitude dos retornos de mercado. Ou seja, apesar de estas ações oscilarem em linha com os movimentos de mercado, a magnitude destas oscilações, em relação ao mercado, é menor, e, portanto, seu risco é também menor. Obviamente, a situação oposta ocorre para ações cujo *beta* é maior que 1. Conforme afirma Damodaran (1996), os principais fatores que determinam o *beta* são: o tipo de negócio, a alavancagem operacional e a alavancagem financeira.

O portfólio de mercado, em tese, deveria incluir todos os tipos de ativos passíveis de investimento em uma economia (por exemplo, obras de arte, imóveis, capital humano, etc.). Porém, dada a impossibilidade prática de se aferir tal portfólio, costuma-se empregar o índice de ações de mercado para este papel. No Brasil, o portfólio de mercado é usualmente representado pelo índice *Ibovespa* de ações; no mundo, pode ser utilizado o índice *MSCI World*, por exemplo.

A utilização do índice de ações se justifica pelo fato de os retornos das ações serem usualmente predominantes sobre os retornos dos outros ativos, assim como sua volatilidade. O comportamento das ações acaba por ofuscar o comportamento dos outros ativos, sendo portanto sua contribuição única considerada suficiente para espelhar a performance do mercado como um todo. Infelizmente, historicamente esta substituição não tem se mostrado absolutamente eficaz, dado o costume de se geralmente atribuir eventuais falhas do modelo *CAPM* a esta impossibilidade de medição do verdadeiro portfólio de mercado. Logo, como consequência, podemos concluir que a comprovação ou refutação empírica do modelo *CAPM* não é possível. Esta conclusão foi apresentada por Richard Roll em 1977, sendo conhecida como a “*Crítica de Roll*”.

No intuito de solucionar esta questão, teorias como a *Arbitrage Pricing Theory (APT)* foram desenvolvidas, sendo esta apresentada logo a seguir.

8.1 Aplicações do *CAPM*

Um dos principais atrativos do *CAPM* é a possibilidade oferecida por este de determinar se os ativos estão super ou sub-avaliados pelo mercado. Uma vez tendo sido

determinada a taxa de retorno de um ativo por meio do *CAPM*, seus futuros fluxos de caixa poderão ser descontados a valor presente por meio dela, para que assim se possa chegar a seu valor considerado justo. Em teoria, um ativo está corretamente avaliado quando o valor de seu fluxo descontado pela taxa obtida pelo modelo *CAPM* é igual ao seu preço atual.

Para sua utilização, o *CAPM* exige a consideração de algumas premissas:

- Todos os investidores possuem expectativas racionais e são aversos ao risco;
- Todos os investidores têm acesso à mesma informação e a mesma expectativa quanto ao futuro;
- Não existem oportunidades para arbitragem;
- Não existem custos de transação;
- Os retornos são distribuídos de forma normal;
- A quantidade de ativos existentes é fixa;
- Os mercados são eficientes.

8.2 *Beta* entre países

Uma situação em que o conceito de *beta* é amplamente utilizado é na comparação de comportamentos entre países. Assim, países reconhecidamente de *beta* igual a 1 tendem a reagir de maneira semelhante ao universo de países que compõem o mercado, sendo seu risco, portanto, equivalente ao risco do mercado como um todo. Países de *beta* maior que 1, por sua vez, tendem a apresentar reações – reações estas que podem estar relacionadas à performance de qualquer ativo: câmbio, bolsa, juros futuros, etc.... – de magnitude intensificada, em comparação com os retornos do universo agregado de países. Desta forma, tendem a apresentar uma maior percepção de risco por parte do investidor global, o qual, por sua vez, e como consequência disso, passa a exigir um prêmio por tomar o risco de investir em papéis do país. Um indicador deste prêmio de risco exigido pelos investidores é o *EMBI – Emerging Markets Bonds Index*, coleção de índices criados pelo banco *JPMorgan* –, que contempla grande número de países, e a partir do qual é possível verificar a atribuição de risco feita pelo mercado como um todo, para o investimento em títulos de dívida externa emitidos pelos países que compõem o índice.

O modelo *CAPM* fornece uma metodologia para o cálculo da taxa de retorno esperada de um investimento. Como veremos adiante, a determinação do valor da *equity duration* para uma ação depende fortemente de uma correta estimativa de sua taxa de desconto e da variação ao longo do tempo dos dividendos por ela pagos. Na verdade, a importância de uma determinação adequada de tais itens decorre justamente do fato de serem eles os principais diferenciais quando se compara o conceito de *duration* em renda fixa e em renda variável: se em renda fixa a taxa de desconto é facilmente determinada, em renda variável isto não acontece, estando a taxa de desconto e o fluxo de pagamentos futuros totalmente sujeitos às oscilações da economia e ao contexto financeiro e político do mercado ou empresa cujo capital a ação representa.

8.3 O *CAPM* e suas limitações

O modelo *CAPM*, apesar de amplamente utilizado, é alvo freqüente de críticas por parte de estudiosos, que argumentam que não se pode atribuir unicamente ao fator *beta* do papel a oscilação no preço das ações, ou seja, a relação risco-retorno das mesmas: para estes, o preço das ações pode se alterar em função da oscilação de uma série de variáveis. Uma infinidade de estudos se dedica a analisar e quantificar o impacto de tais variáveis sobre o comportamento das ações e do mercado como um todo; alguns, como Silva (1999), inclusive mostram que ações de *beta* baixo podem oferecer mais retorno que o que é previsto pelo modelo. Entre os diversos estudos – dentre eles, podemos citar Elton e Gruber (1995); Fama e French (1992); Black (1993); Breeden (1979); Weston e Brigham (2000) e Brealey e Myers (2000) – merece destaque o realizado no mercado americano por Fama & French (1992). Estes autores mostraram que a relação entre o índice *beta* e o retorno das ações apresentou-se fraca, uma vez que os testes efetuados não comprovaram a questão central do *CAPM*, qual seja, a de que os retornos das ações são positivamente relacionados com o índice *beta*. As principais variáveis capturadas pelo estudo como capazes de explicar o retorno dos ativos foram:

- O tamanho das empresas
 - Sobretudo, a razão “*valor de cotação/valor patrimonial*”
-

Merton (1980) afirma que seguramente existe relação entre o valor do *beta* e o retorno esperado. Porém, os desvios entre os valores calculados via *CAPM* e os reais se mostram significativos, especialmente para os casos de ativos com *betas* muito baixos ou muito elevados.

Ainda que talvez se mostre razoavelmente inexato, o fato é que o *CAPM* é universalmente utilizado, certamente devido à sua simplicidade. Porém, outros modelos de precificação de ativos podem ser utilizados, como o *APT*, descrito a seguir.

9 A TEORIA DA ARBITRAGEM (*ARBITRAGE PRICING THEORY*)

A *Teoria da Arbitragem (APT)* e o *CAPM* são os principais modelos usualmente utilizados para a precificação de ativos. O *APT* apresenta premissas menos restritivas que o *CAPM*, fato que o torna comparativamente mais flexível que este último, por oferecer uma modelagem mais explicativa – e não tão matemática, como no *CAPM* – para os retornos dos ativos.

Como já mencionado previamente, não é possível comprovar de maneira empírica a validade do *CAPM* frente ao portfólio verdadeiro de mercado. Sua aderência frente ao índice de mercado sumarizado (usualmente um índice de ações) não é perfeita e não descreve adequadamente a realidade.

A *Teoria da Arbitragem* surge como uma alternativa para as deficiências do modelo *CAPM*. Criada em 1976, por Stephen Ross, defende que o retorno esperado de um dado ativo financeiro pode ser descrito como uma função linear de uma variedade de fatores macroeconômicos ou de índices de mercado, sendo as sensibilidades do ativo a mudanças em cada fator representadas pelos seus respectivos coeficientes *betas*. Assim, o retorno esperado obtido pelo *APT* seria aquele que proporcionaria sua precificação correta: o preço atual do ativo seria, de acordo com o *APT*, equivalente ao seu preço futuro descontado à taxa de retorno obtida pelo modelo. Se, por um motivo qualquer, esta relação não se confirmar, os movimentos de mercado, por arbitragem, deverão obrigatoriamente levar o preço ao seu valor correto.

Assim como no *CAPM*, os *betas* previstos pelo *APT* são determinados via regressão linear dos retornos históricos do ativo frente ao fator em análise.

Como uma de suas vantagens principais, o *APT* permite a consideração de múltiplos fatores de risco – e não somente um, como no *CAPM* – a determinar o retorno dos ativos. Como desvantagem, porém, pode-se citar as sérias dificuldades encontradas na identificação de tais fatores: muitas são as divergências encontradas no meio acadêmico e profissional quanto aos verdadeiros elementos que influenciam no retorno dos investimentos. Além disso,

dado que o *APT* requer a definição de múltiplos *betas*, a sua modelagem estatística torna-se consideravelmente mais complexa que a requerida pelo método *CAPM*.

Chen (1983), Roll e Ross (1980) identificaram os seguintes fatores macroeconômicos como significativos para explicação dos retornos das ações:

- Surpresas nos índices de inflação;
- Surpresas no PNB (Produto Nacional Bruto);
- Surpresas na taxa de juros;
- Surpresas no índice da bolsa;
- Desvios na curva de produção da empresa.

Índices de mercado – como, por exemplo, o preço do petróleo ou do ouro, a curva de juros futuros ou as taxas de câmbio, por exemplo – podem ser usados como representantes destes fatores macroeconômicos, para aplicação prática.

De acordo com Pamplona (1997),

“O *APT* abandona a noção de que existe apenas um portfolio certo para todos os investidores e o substitui por um modelo baseado na suposição de que alguns fatores macroeconômicos e específicos influenciam o retorno de ativos”...“não importa quão diversificado está seu portfolio; não se pode evitar estes fatores. Uma compensação por estar exposto a estes riscos, através da posse desses ativos, vem em termos do retorno esperado. A exposição a estes riscos é medida pelo fator *beta*.”

9.1 O modelo

De acordo com o *APT*, o retorno de um ativo de risco pode ser descrito da seguinte maneira:

$$r_j = E(r_j) + b_{j1}F_1 + b_{j2}F_2 + \dots + b_{jn}F_n + e_j$$

Onde:

$E(r_j)$ = retorno esperado do ativo

F_n = fator macroeconômico

b_{jn} = beta do ativo a F_n

e_j = risco não-sistemático

Supõe-se que cada fator seja uma variável randômica de média zero. Além disso, algumas premissas devem ser obedecidas:

- Deve haver competição perfeita no mercado
 - O número total de fatores não deve ser maior que o número de ativos
-

10. ESTIMANDO A *DURATION* PARA AS AÇÕES

Modelos e teorias das mais variadas já foram testadas visando à mensuração efetiva da *duration* das ações. Diversas foram as abordagens utilizadas; desde o mecanismo prático de simples regressão histórica dos retornos passados observados no mercado de ações contra a respectiva variação nas taxas de juros de mercado; até modelos relativamente mais complexos, que buscavam separar a influência dos juros de mercado sobre as ações conforme a origem de tal variação, se por variação pura dos níveis de inflação do mercado, se por variação única das taxas reais da economia, ou se por um movimento conjunto de ambos os fatores.

O modelo aqui descrito, por sua vez, busca adaptar, com a maior fidelidade que lhe é possível, o verdadeiro significado de *duration* aos ativos caracterizados por fornecerem uma renda variável aos seus detentores, ao longo do tempo: dentro deste grupo, merecem claro destaque as ações, que nada mais são do que uma fração do patrimônio de uma empresa.

A análise aqui empreendida deverá, obrigatoriamente, obedecer a seguinte lógica:

➤ ***Cálculo do prêmio de risco, em relação à “risk-free rate”, exigido pelo mercado de ações***

Dentro da metodologia *CAPM*, já exposta, destaca-se a presença do prêmio de risco de mercado. Tal fator, igual a $(R_m - R_f)$, é o prêmio adicional – em relação à taxa livre de risco, ou a “*risk-free rate*” – exigido pelos investidores para investimento em ativos de risco. É igual ao retorno excedente histórico do mercado sobre a “*risk-free rate*”. Apesar de o conceito ser bastante simples, sua determinação não é trivial, existindo inclusive uma série de modelagens que diferem quanto ao cálculo empregado para a estimação deste prêmio.

➤ ***Determinação da taxa de desconto mais adequada para as ações de um país***

Como já dito, ao contrário dos títulos de renda fixa, ações não apresentam rentabilidade predeterminada. Sendo assim, uma estimativa de sua taxa de retorno torna-se necessária e a consistência desta determinação, fundamental.

A definição da taxa de retorno de uma ação é um dos fatores fundamentais para o estabelecimento do seu valor “intrínseco” – ou seja, de seu valor considerado justo. Esta taxa pode ser estimada de diversas maneiras, sendo o *CAPM* um dos métodos freqüentemente utilizados para tal objetivo. Neste trabalho o método *CAPM* será utilizado no cálculo para obtenção do prêmio de risco pago pelos mercados acionários dos países em análise.

A taxa de desconto considerada como justa para as ações de um país será calculada por meio de metodologia diferenciada neste trabalho, conforme será demonstrado a seguir.

➤ ***Estimação do fluxo de dividendos futuros a ser distribuído pelo mercado acionário do país em estudo***

As ações – mais uma vez em contraposição aos instrumentos de renda fixa – não possuem os pagamentos futuros definidos, tanto em montante quanto em periodicidade, estando estes intrinsecamente relacionados à performance e às perspectivas de crescimento do país e das empresas que nele estão inseridas. Neste processo, será necessário determinar a aproximação mais adequada para o valor de g , que, como será visto mais adiante, é igual à taxa com que o valor dos dividendos cresce ao longo do tempo.

Por fim, uma vez tendo sido calculadas as variáveis acima expostas, estaremos aptos a determinar o valor experimental para a *equity duration* das ações dos países, com base no modelo de desconto de dividendos (“*DDM*”) e no modelo “*Flow-Through*”, os quais serão descritos mais à frente com maiores detalhes.

10.1 Determinando o preço de uma ação

Como afirma Campbell (2000), se um determinado ativo apresentar um retorno esperado constante, então seu preço deverá ser uma função linear de seus fluxos futuros esperados. Assim, podemos estabelecer a seguinte relação para o retorno de uma ação entre os períodos t e $t+1$:

$$R = \frac{D_{t+1} + P_{t+1} - P_t}{P_t} \quad (10.1)$$

Sendo P_t o preço atual da ação, P_{t+1} a sua expectativa de preço para o período $t+1$ e D_{t+1} o valor esperado para o pagamentos de dividendos em $t+1$.

É importante salientar que a modelagem aqui descrita assume que todas as expectativas de mercado necessariamente deverão se concretizar no futuro. Ou seja, estabelece que as previsões do mercado sempre estarão corretas, dada a sua natureza eficiente.

Assim, como em um mercado eficiente necessariamente não devem existir possibilidades de arbitragem – ou seja, a impossibilidade de existência simultânea de preços diferentes para o mesmo ativo, impedindo-se assim a obtenção de lucros decorrentes de uma distorção desta natureza –, a relação apresentada acima necessariamente deve ser verdadeira.

A equação (10.1) apresenta R como o valor mínimo esperado para o retorno da ação entre t e $t+1$. Podemos reescrever:

$$1 + R = \frac{D_{t+1} + P_{t+1}}{P_t}$$

Ou, ainda:

$$P_t = \frac{D_{t+1} + P_{t+1}}{1 + R}$$

Resolvendo a equação acima – que mostra o preço atual da ação como uma função dos seus fluxos futuros esperados – de maneira recursiva, obtemos:

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{1 + R} + \frac{1}{1 + R} \left[\frac{D_{t+2} + P_{t+2}}{1 + R} \right]$$

Ou:

$$P_t = \sum_{i=1}^n \left(\frac{D_{t+i}}{(1 + R)^i} \right) + \frac{P_{t+n}}{(1 + R)^n}$$

Se assumirmos que, no limite, o preço futuro descontado da ação é igual a zero, ou seja, que $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{P_{t+n}}{(1+R)^n} = 0$, então obtemos a seguinte relação fundamental para o preço de uma ação (cujo modelo é conhecido por “*DDM*” ou “*Dividend Discount Model*”):

$$P_t = \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{D_{t+i}}{(1+R)^i} \right) \quad (10.2)$$

A fórmula acima mostra que o preço justo a ser atribuído a uma ação é aquele que considera o somatório de todos os seus fluxos futuros esperados trazidos a valor presente. Esta fórmula de preço é a que permitirá a estimação teórica do valor da *duration* de um dado ativo de renda variável.

Campbell (2000) afirma que o valor direito da fórmula acima é por vezes chamado de “valor fundamental” do preço de um ativo – sob a hipótese especial, porém, de que a taxa de desconto R seja constante ao longo do tempo.

Uma situação particularmente interessante – e de cálculo mais simples – emerge quando atribuímos uma taxa de crescimento constante para o fluxo de dividendos futuros esperados, ou seja, quando admitimos que $E(D_{t+1} / D_t) = (1+g)$. Esta consideração simplifica (10.2) para o modelo de crescimento de Gordon-Shapiro (1962), o “*Gordon Growth Model*”, e passa a assumir portanto o seguinte formato:

$$P_t = \sum_{i=1}^{\infty} \left(\frac{D_0 (1+g)^i}{(1+R)^i} \right)$$

O parâmetro g é igual à taxa constante de crescimento assumida para os dividendos.

Esta abordagem simplifica sensivelmente o tratamento para o tema, sem porém afastar-se de maneira significativa da estrutura *DDM*, mais geral. Tal simplificação decorre basicamente da possibilidade que o modelo de Gordon abre para o tratamento dos dividendos futuros como *perpetuidades*, ou seja, uma situação em que pagamentos começam em uma determinada data e se prolongam infinitamente.

O valor presente de uma série de pagamentos infinitos de uma dada perpetuidade é igual à divisão do valor do pagamento pela taxa de juros que o remunera.

Assim, no caso específico de uma perpetuidade de uma empresa com taxa nula de crescimento nos dividendos (ou seja, o valor dos pagamentos realizados ao longo do tempo se mantém constante), temos a seguinte estimativa para o preço de sua ação (para o seu valor presente, portanto):

$$P = \frac{D}{R}$$

Para a situação em que a taxa g de crescimento nos dividendos existe, teremos uma condição de perpetuidade, porém com pagamentos que apresentam uma taxa de crescimento constante, *de longo prazo*. Assim, neste caso, o valor presente desta perpetuidade crescente pode ser descrito a partir da seguinte série infinita:

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{(1+i)} + \frac{D_{t+1}(1+g)}{(1+i)^2} + \frac{D_{t+1}(1+g)^2}{(1+i)^3} + \dots$$

Se multiplicamos cada fator por $\frac{(1+g)}{(1+i)}$, obtemos:

$$P_t \frac{(1+g)}{(1+i)} = \frac{D_{t+1}(1+g)}{(1+i)^2} + \frac{D_{t+1}(1+g)^2}{(1+i)^3} + \frac{D_{t+1}(1+g)^3}{(1+i)^4} + \dots$$

Subtraindo a segunda equação da primeira, e fazendo $i = R$:

$$P_t - P_t \frac{(1+g)}{(1+R)} = \frac{D_{t+1}}{(1+R)}$$

Resolvendo a expressão acima para P_t , chegamos à seguinte fórmula para o valor presente de uma perpetuidade crescente:

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{R - g}$$

Ou:

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{R - g} = \frac{D_t(1 + g)}{R - g} \quad (10.3)$$

Esta fórmula, portanto, relaciona o preço do ativo aos seus dividendos esperados, à sua taxa de desconto e à sua taxa esperada de crescimento dos dividendos g .

Outro interessante desdobramento desta fórmula pode ser visualizado a seguir:

$$R = \frac{D}{P} + g$$

Onde: $D = D_t(1+g)$

Ou seja, esta fórmula mostra que a taxa de desconto deve ser igual à soma do “*dividend yield*” (que é o valor do dividendo pago como porcentagem do preço da ação, e que mede os fluxos de caixa futuros a serem recebidos para cada unidade monetária gasta com a aquisição da ação) esperado com a taxa de crescimento dos dividendos.

Este modelo geralmente se apresenta mais aplicável em empresas e mercados mais maduros, com taxas de crescimento mais constantes e previsíveis, ou em abordagens que considerem o mercado de maneira agregada, de forma que g espelhe o crescimento conjunto de seus constituintes, situação na qual é possível estabelecer uma taxa média g de crescimento sem risco de perda da representatividade e da validade dos dados estimados.

É importante destacar, também, que tal modelo só é aplicável para os casos em que $g < R$. Caso contrário, os pagamentos futuros crescem a uma velocidade maior que a própria taxa R de desconto. Uma estimação adequada de um fluxo de pagamentos infinitos desta natureza não é possível por este modelo, dado que não existe uma situação de convergência para um determinado preço (fato que ocorre quando $g < R$). Para estas situações excepcionais, ou para casos mais específicos nos quais o *DDM* não se mostra adequado, aconselha-se a utilização de outros métodos tais como:

- *Earnings Model*
- *Free Cash Flow Model*
- Aproximação via relação *Preço/Lucro*
- Aproximação via relação *Preço/Vendas*

10.2 Determinando a *duration*: o modelo de desconto de dividendos

Uma vez tendo sido estabelecido um valor adequado para o valor presente de uma ação – ou seja, o seu preço considerado “justo” –, o cálculo de sua *duration* torna-se natural: basta que – lembrando-se da definição de que a *duration* é igual à variação observada no preço de um ativo em função das flutuações nos juros – derive-se o valor de P com relação à sua taxa R . Assim, temos:

$$D_{ddm}^1 = \frac{-1}{P} \cdot \frac{dP}{dR}$$

$$D_{ddm} = \frac{-1}{P} \cdot \frac{dP}{dR} = - \frac{d \ln P}{dR}$$

$$D_{ddm} = \frac{-d(\ln(D) - \ln(R - g))}{dR}$$

$$D_{ddm} = \frac{d \ln(R - g)}{dR}$$

$$D_{ddm} = \frac{1}{(R - g)} \quad (10.4)$$

A fórmula acima fornece o valor da *duration* de um determinado ativo como função de sua taxa de desconto R e de sua taxa de crescimento dos dividendos g : assim, uma ação qualquer que, por exemplo, apresente uma previsão de 10% ao ano de crescimento para seus dividendos e uma taxa de desconto de 15% teria, de acordo com o modelo *DDM*, uma *duration* de $1/(0,05)$, ou seja, de 20 anos.

¹ Valor da Duration Modificada. Se ao invés desta se optasse pela Duration de Macaulay, a multiplicação pelo termo $(1+R)$ seria necessária.

Consideremos uma empresa cujo patrimônio equivale a \$200 milhões. Se seu $R = 12\%$, $g = 8\%$ e os dividendos totais a serem pagos são de \$8 milhões, uma queda de $0,01\%$ no valor de R causaria a seguinte mudança no valor de seu capital, *conforme a teoria*:

$$P = \frac{8}{0,1199 - 0,08}$$

$$= \$200,50 \text{ milhões}$$

O patrimônio, portanto, aumentaria em 0,5 milhões, ou $0,25\%$ em termos percentuais, o que nos leva a concluir que sua *duration* é igual a 25 (um aumento de $0,25\%$ em P para uma queda de $0,01\%$ em R).

Se quiséssemos calcular esta *duration* por meio da fórmula já apresentada, teríamos:

$$D_{ddm} = \frac{1}{(0,12 - 0,08)}$$

$$= 25 \text{ anos.}$$

Abaixo se encontra uma esquematização da influência de g sobre o valor da *duration* de uma ação. Conforme se pode verificar no gráfico, ações com maiores taxas de crescimento de dividendos apresentam, como esperado, uma *duration* maior, assim como ações que apresentem menores taxas R de desconto:

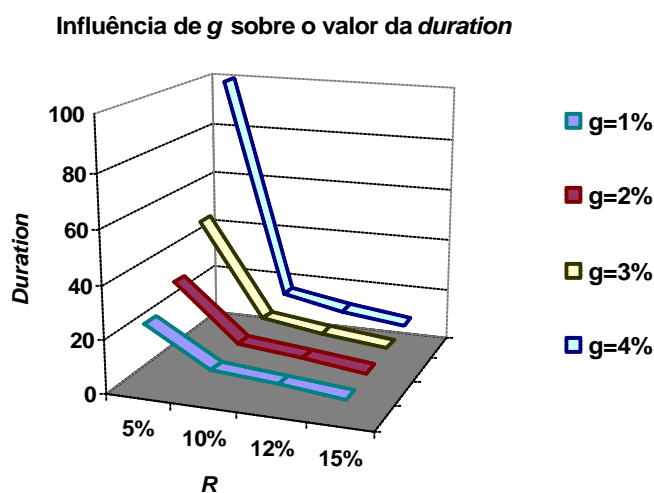


Figura 10.1 – Influência de g sobre o valor da *duration*

10.2.1 Limitações

O modelo apresentado, em comparação com outros existentes, apresenta como vantagem relativa inquestionável sua simplicidade e clareza para aplicação prática. Porém, justamente por ser tão simples e geral, está sujeito a uma série de críticas, que emergem principalmente quando se deseja analisar universos menores de ativos ou horizontes de tempo reduzidos. Uma das principais críticas se baseia no fato de este ser considerado excessivamente simplista em sua definição de *duration*: ao atribuir uma taxa única e imutável de crescimento dos dividendos ao longo do tempo, o *DDM* sumariamente elimina qualquer possibilidade de alteração em g por conta de fenômenos dinâmicos, como, por exemplo, eventuais mudanças na taxa R de desconto, sejam elas decorrentes de variações observadas na taxa de retorno do ativo livre de risco, ou no risco-país, ou mesmo no prêmio de risco que os investidores exigem para investirem no mercado acionário.

Relacionando de maneira direta o valor dos dividendos futuros à taxa g , o modelo ignora qualquer possibilidade futura de mudança brusca ou não-planejada no valor dos dividendos a serem pagos. Assim, supõe lógicos e racionais comportamentos de variáveis cuja natureza é essencialmente imprevisível. De forma a contornar este problema, recomenda-se que se utilize um g que seja equivalente à taxa de crescimento de *longo prazo* dos dividendos, mais estável e menos suscetível às oscilações de curto prazo da economia.

Modelagens posteriores (como, por exemplo, o modelo “*Flow-Through*”, que será descrito a seguir) procuraram incorporar a sensibilidade da taxa de crescimento dos dividendos às mudanças nos juros. Desta maneira, ao invés de totalmente estática – como no *DDM* –, a taxa de crescimento dos dividendos passa a contar com um fator que representa sua sensibilidade aos juros da economia.

Estudos ainda mais sofisticados buscaram estimar o papel da inflação sobre a taxa de retorno R e também sobre a própria taxa g de crescimento dos dividendos: mudanças observadas na inflação determinariam mudanças de mesma direção não só em R , mas em g também, em resposta. Neste caso, a variação de g atuaria como elemento suavizador dos efeitos causados pela variação de R sobre o preço da ação. Tal situação não está prevista dentro da modelagem *DDM*.

Para Leibowitz (1989), a premissa de taxa constante de crescimento dos dividendos é razoável e válida quando o horizonte de tempo é longo. Em horizontes mais curtos, porém, esta seria uma premissa pobre, tornando assim o *DDM* pouco realista e confiável como instrumento de medida da variação do preço da ação em resposta a variações nos juros, dentro de horizontes de análise de prazo menor.

Além disso, a própria definição do valor de g é contestada por aqueles que não acreditam na viabilidade de se estabelecer com grande antecedência o comportamento dos fluxos de caixa futuros, especialmente quando esta estimação se baseia em dados históricos.

Críticas relacionadas inclusive à utilização do termo “*equity duration*” são freqüentes. Isto porque, ao contrário da renda fixa, onde o preço do ativo é ditado tão-somente pelos juros, na renda variável este último é apenas um dentre vários fatores que podem influenciar na determinação deste preço.

Leibowitz (1986) diz que certamente existem outros fatores além da taxa de juros a influenciar o valor do superávit do portfolio (em uma análise de carteira que contenha ativos e passivos de renda fixa e variável). Pode ser o fator principal, dependendo do percentual de alocação, da correlação observada e da magnitude dos movimentos dos juros. Mas, ainda assim, a *duration* funciona apenas como parâmetro de análise.

Logo, o termo “*equity duration*” não seria o mais adequado, por não ser capaz de transmitir corretamente o mecanismo de formação de preços e os seus agentes determinantes. De acordo com os partidários da validade de tal objeção, a atribuição de uma “*duration*” a um dado ativo pressupõe necessariamente que o seu preço seja determinado unicamente por juros, e nada mais.

Fontes adicionais de críticas provêm do fato de o modelo *DDM* não se aplicar para os casos que apresentem uma taxa g de crescimento nos dividendos superior à taxa R de desconto.

10.3 Determinando a *duration*: o modelo *Flow-Through*

Este modelo busca aperfeiçoar o modelo *DDM*, no sentido em que incorpora a sensibilidade da taxa de crescimento dos dividendos às mudanças nas taxas de juros.

De acordo com o modelo *DDM* de Gordon, como já demonstrado, temos:

$$P_t = \frac{D_{t+1}}{R - g}$$

Se tomarmos o logaritmo natural em ambos os lados, teremos:

$$\ln(P_t) = \ln(D_{t+1}) - \ln(R - g)$$

$$-\ln(P_t) = -\ln(D_{t+1}) + \ln(R - g)$$

Derivando a expressão obtida com relação a R:

$$\left(\frac{-1}{P_t}\right)\left(\frac{\partial P}{\partial R}\right) = \left(\frac{1}{R - g}\right)\left(1 - \frac{\partial g}{\partial R}\right) \quad (10.5)$$

Obtemos, desta maneira, uma nova abordagem para o cálculo da *duration* de uma ação, que difere do modelo anterior por considerar a sensibilidade das taxas de crescimento $\left(\frac{\partial g}{\partial R}\right)$ dos dividendos às mudanças nas taxas de desconto das ações, como se pode notar abaixo:

$$D_{DDM} = \frac{1}{(R - g)}$$

$$D_{flow-through} = \left(\frac{1}{R - g}\right)\left(1 - \frac{\partial g}{\partial R}\right)$$

A *Standard & Poor's* – agência internacional de classificação de risco, análise de crédito e também administradora dos índices de ações *S&P* – publica periodicamente uma estimativa da *duration* do índice de ações *S&P500* baseando-se nos modelos *Flow-Through* e *DDM*. Alguns dos resultados obtidos podem ser visualizados a seguir:

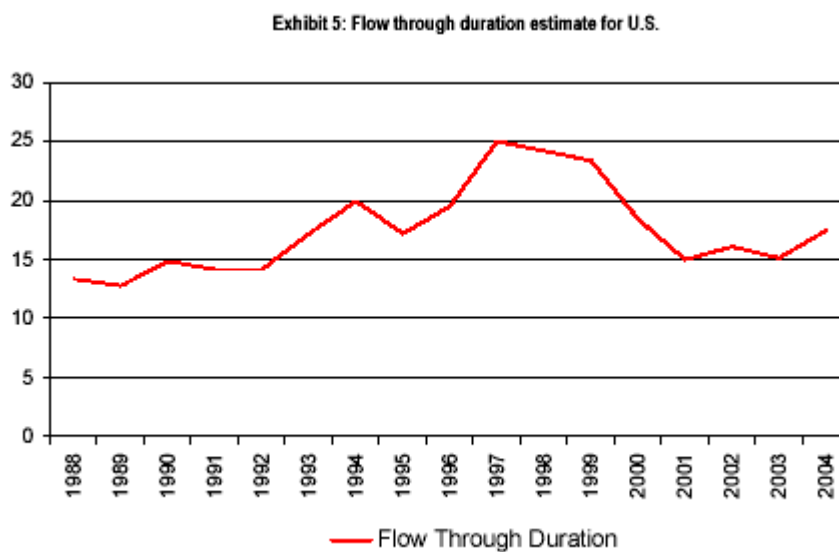


Figura 10.2 – Duration Flow-Through histórica do S&P500. Retirado de Dash (2005).

Como forma de comparação a instituição realizou o mesmo cálculo, mas agora utilizando o modelo *DDM*. Os resultados podem ser visualizados a seguir:

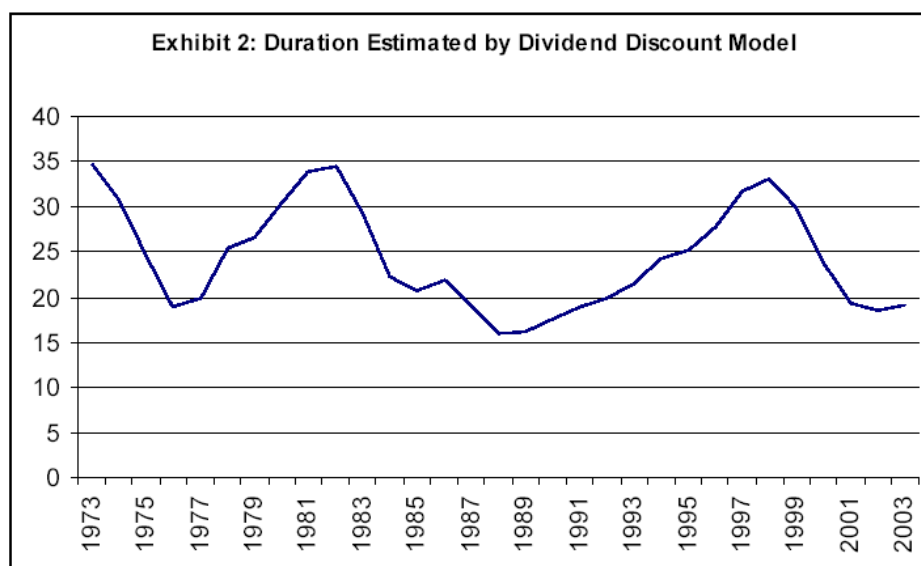


Figura 10.3 – Duration DDM histórica do S&P500. Retirado de Dash (2005).

Como se pode notar, os valores para *duration* obtidos por meio do método *DDM* foram maiores que os obtidos pelo *Flow-Through*. Obviamente, este último fornecerá valores

tanto menores quanto maior for a sensibilidade de g a variações em R . Em verdade, podemos interpretar o *DDM* como uma particularização do *Flow-Through*, na qual $\frac{\partial g}{\partial R} = 0$.

O gráfico a seguir, também da *Standard & Poor's*, enfatiza a tendência histórica declinante da *duration* do mercado acionário norte-americano, o que mostra que este mercado nos Estados Unidos vem se tornando cada vez menos sensível aos juros. Como razão para este processo de redução de *duration*, a instituição assinala a provável ocorrência de uma mudança estrutural, através da qual fatores que não os juros ganham importância e passam a influenciar cada vez mais nos retornos apresentados pelas ações. Como veremos à frente, situação semelhante parece estar ocorrendo na América Latina.

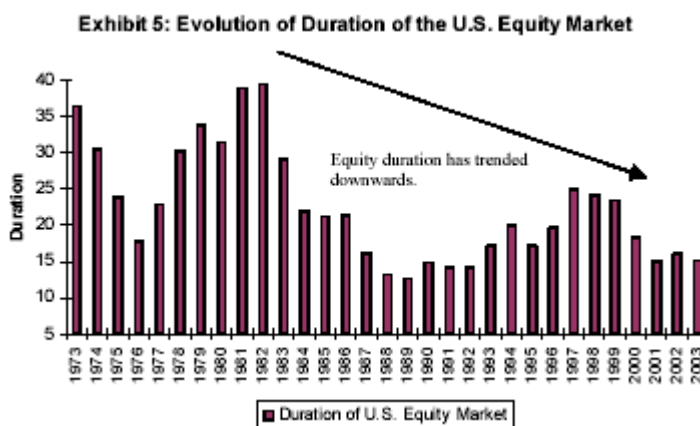


Figura 10.4 – Equity Duration em declínio nos Estados Unidos. Retirado de Blitzer (2004)

Parte das críticas geralmente direcionadas ao modelo *DDM* – as quais foram explicitadas em seção anterior – são previstas e corrigidas pelo modelo *Flow-Through*. Ao introduzir um fator de dependência da taxa de crescimento dos dividendos às flutuações na taxa de juros, este modelo se torna mais realista, na medida em que permite explicar as situações em que o preço de um ativo não responde da maneira como seria prevista pelo *DDM* – ou seja, introduz a influência exercida pela taxa de desconto sobre a taxa de crescimento dos dividendos como variável capaz de influenciar no valor da *duration*. Logo, esta passa a ser determinada pelo efeito conjunto da variação nos juros, da taxa g de crescimento dos dividendos e da sua sensibilidade aos movimentos dos juros. Mais especificamente, o *Flow-Through* pode oferecer uma resposta para os casos em que o preço não se altera conforme o esperado para uma dada oscilação nos juros: se, por exemplo, as taxas sobem, e os

empréstimos na economia como um todo se tornam mais caros, algumas empresas do país, dependendo de sua vulnerabilidade às mudanças nos juros da economia, podem se ver obrigadas a distribuir menos dividendos a seus acionistas, no curto prazo.

Assim, neste caso, o aumento de R influenciou no montante de dividendos a ser distribuído no ano. A flexibilidade com que as empresas de um país respondem às variações dos juros é medida por sua sensibilidade (dg/dR). Este fator, presente no *Flow-Through*, não é considerado no modelo *DDM*, sendo esta, portanto, sua diferença fundamental. É importante salientar, porém, que antes de oferecer uma abordagem melhor para o assunto, o modelo *Flow-Through* oferece uma visão diferenciada do mesmo, ficando a escolha do modelo a ser utilizado a cargo do indivíduo interessado.

A influência que a introdução desta nova variável – qual seja, a sensibilidade de g à variação nos juros – exerce sobre o valor da *duration* pode ser visualizada nos gráficos seguintes. Para um valor de R fixado em 10%, temos:

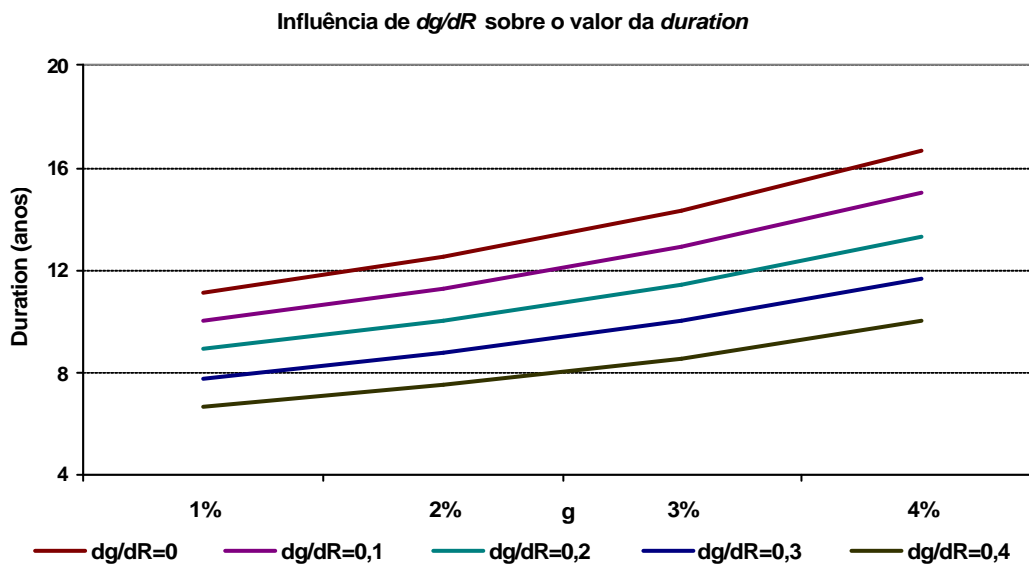


Figura 10.5 – Influência de dg/dR sobre o valor da *duration* – para R fixo

Ou seja, mantendo-se tudo o mais constante, o valor da *equity duration* cresce com o aumento da taxa de crescimento dos dividendos e com a diminuição da sensibilidade desta às variações nos juros.

Ainda, para um valor de g fixado em 3%, temos:

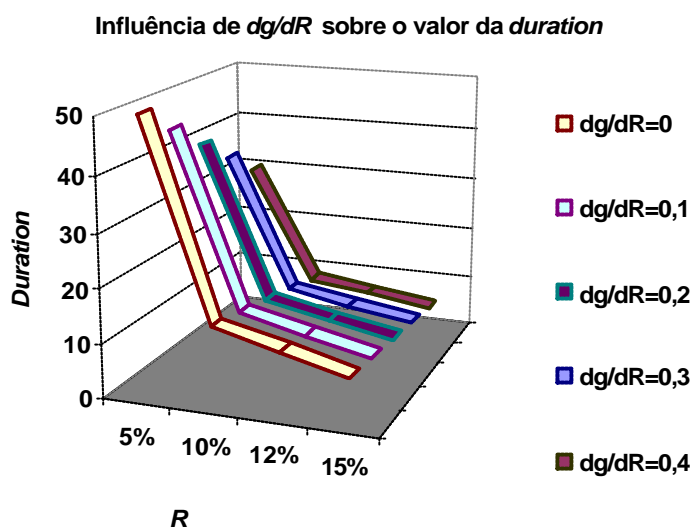


Figura 10.6 – Influência de dg/dR sobre o valor da *duration* – para g fixo

Aqui, vemos a diminuição da *duration* para aumentos em R ou em dg/dR .

Visões diferentes podem emergir conforme o modelo a ser utilizado. Casabona, Fabozzi, e Francis (1984) argumentam que o valor da *equity duration* aumenta de acordo com as perspectivas de crescimento futuro da empresa. Tal conclusão, baseada unicamente no DDM, é obtida de forma simples: se uma empresa não tem previsões de crescimento de longo prazo, seu g será igual a 0 e, portanto, sua *duration* será igual a:

$$D_{ddm} = \frac{1}{R}$$

Assim, a *duration* de uma empresa que se mantivesse estável seria, de acordo com o DDM, necessariamente menor que a *duration* de uma empresa com expectativas de crescimento futuro.

Esta conclusão se apóia unicamente na modelagem DDM, que presume que a taxa de crescimento dos dividendos (e, portanto, da empresa) é constante e não é influenciada por variações nos juros – restrição esta suprimida do modelo *Flow-Through*, como visto.

Como desvantagem, o modelo *Flow-Through* apresenta uma maior dificuldade de cálculo, fato que impõe obstáculos consideráveis para sua aplicabilidade, já que o valor da sensibilidade aos juros das taxas de crescimento dos dividendos é número de difícil estimação. Dash (2005) estimou essa sensibilidade como sendo igual à correlação histórica das variações observadas em g e as variações observadas em R .

11 EQUITY DURATION: UM BREVE HISTÓRICO

Além do *DDM* e das modelagens dele derivadas, nas últimas décadas uma série de estudos se dedicaram à análise deste tema. Esta busca por um melhor entendimento da relação existente entre os juros e os preços das ações se fundamenta na necessidade que os analistas sentem de inserir nas previsões de preços, de alguma maneira, suas perspectivas futuras para o comportamento das taxas de juros e o seu impacto sobre os preços.

Boquist, Racette e Sclarbaum, em 1975, assumem constante a taxa de crescimento dos dividendos e consideram a *duration* de uma ação igual ao inverso de seu “*dividend yield*”. Esta abordagem proporciona uma medida simples para a sensibilidade aos juros de uma ação: empresas que apresentam altos índices de distribuição de dividendos têm os fluxos de caixa futuros situados em um horizonte de tempo mais curto, e, portanto, uma menor *duration* e uma menor sensibilidade às taxas de juros.

Desde então, diversos autores lançaram trabalhos que tentaram incorporar o conceito de *duration* ao estudo e ao tratamento das ações. Muitos resultados controversos e conflitantes entre si foram gerados. Leibowitz (1986), por exemplo, obteve um valor de 2,8 anos para a *duration* do mercado acionário norte-americano, ao passo que Lanstein e Sharpe (1978), por sua vez, estimaram uma *duration* média de 32,6 anos para 220 ações nos Estados Unidos (com um desvio padrão de 13,8 anos).

Leibowitz (1986) obteve valores empíricos para *equity duration* de magnitude significativamente menor que os obtidos via *DDM*, da ordem de 2 a 7 anos. Em seu trabalho, procurou deduzir a *duration* de ações por meio do estabelecimento de uma relação entre a correlação histórica existente entre ações e títulos de renda fixa aliada à *duration* do mercado de renda fixa. Esta abordagem se mostrou particularmente atraente porque estava ainda muito ligada à linha de raciocínio seguida pelo *CAPM*. A fórmula para *equity duration* deduzida neste modelo pode ser vista a seguir:

$$D_E = \left(\frac{S_E}{S_B} \right) r(E, B) D_B$$

Onde:

D_E = duration estimada para o mercado de ações

D_B = duration do mercado de renda fixa, relativa às taxas de juros de mercado

S_B = desvio-padrão estimado dos retornos do índice de renda fixa de mercado

S_E = desvio-padrão estimado dos retornos do mercado de ações

$r(E, B)$ = correlação entre retornos do mercado de renda fixa e acionário

Além disso, este modelo também previa que a oscilação dos preços das ações poderia ser expressa em termos dos retornos dos títulos de renda fixa, de acordo com a seguinte fórmula:

$$R_E - R_F = A_1 + B(R_B - R_F) + e_1$$

Onde:

R_F = taxa livre de risco

A_1 = intercepto da regressão

$$B = \left(\frac{S_E}{S_B} \right) r(E, B)$$

e_1 = termo residual. Leibowitz o define como sendo qualquer força de mercado – que não o mercado de renda fixa – que possa afetar os retornos das ações.

Neste estudo inicial, Leibowitz alerta que a *duration* associada ao mercado de ações é, antes de tudo, um conceito fundamentalmente estatístico e, portanto, sujeito a incertezas. Porém, ainda assim, afirma ser a *equity duration* um instrumento que pode ser utilizado para relacionar os retornos das ações às oscilações das taxas de juros, por meio da seguinte relação por ele derivada:

$$R_E = A_2 - D_E \Delta + e_2$$

Onde:

D_E = *equity duration* obtida

A_2 = intercepto da regressão

Δ = variação das taxas de juros de longo prazo

e_2 = termo residual, representa quaisquer fatores adicionais que possam eventualmente influenciar nos retornos das ações; são, de acordo com Leibowitz, “todas as outras forças de mercado”.

Assim, estabelece-se uma relação direta entre os retornos das ações e dos títulos de renda fixa, conduzindo-se assim o conceito de *equity duration* a uma abordagem essencialmente empírica, baseada em relações estatísticas fortemente sujeitas às influências de fenômenos externos e aleatórios.

As *durations* obtidas tendo este modelo como base são sensivelmente menores que as obtidas por outras metodologias, gerando valores para *duration* que vão de 2 a 7 anos.

Em um trabalho subsequente, Leibowitz (1989) modifica sua abordagem anterior de forma a derivar um valor de *equity duration* que considere e separe a sensibilidade do preço das ações quanto à componente inflacionária e quanto à componente real das taxas de juros nominais de mercado. O autor ainda afirma que, embora no longo prazo seja possível atribuir uma taxa constante g de crescimento para os dividendos, no médio e no curto isto não é possível, já que nestes horizontes de tempo g responde a fatores tais como inflação, por exemplo, e o mercado de ações reage a expectativas de crescimento variáveis, e não constantes.

Segundo Leibowitz, a sensibilidade total aos juros de um determinado ativo está relacionada ao impacto das mudanças nas taxas de juros tanto sobre a taxa de desconto, como também sobre o crescimento futuro dos lucros. E ainda, mudanças nas taxas de desconto viriam não somente de mudanças nos juros, mas também de mudanças no prêmio de risco do mercado de ações.

O resultado de seu modelo – que pode ser visualizado como uma *duration DDM* ponderada – encontra-se descrito a seguir:

$$\frac{dP}{P} = -D_{DDM} \left(1 - \mathbf{g} + \frac{\partial h}{\partial r}\right) dr - D_{DDM} \left(1 - \mathbf{I} + \frac{\partial h}{\partial i}\right) dI \quad (11.1)$$

$$k = i + h(I, r, \dots)$$

$$i = r + I$$

$$g = g_0 + \mathbf{g} + \mathbf{I}I$$

Onde:

k = taxa de desconto nominal, subdividida em uma componente inflacionária I e uma componente real r ;

h = prêmio de risco oferecido pelo mercado de ações;

g_0 = parâmetro de crescimento constante

g = taxa de crescimento dos dividendos, de natureza variável

\mathbf{g} = sensibilidade de g às taxas de juros reais

\mathbf{I} = parâmetro de transmissão das taxas de inflação à taxa de crescimento dos dividendos (g). Este fator está relacionado à capacidade de uma empresa de repassar as variações das taxas de inflação aos preços finais ao consumidor. Logo, altos valores para \mathbf{I} denotam uma baixa vulnerabilidade da empresa às variações na inflação.

Resumidamente, as fórmulas procuram separar e identificar o impacto das mudanças na inflação e nas taxas de juros reais sobre as taxas de desconto, sobre as taxas de crescimento dos dividendos e sobre os prêmios de risco do mercado de ações. Segundo o autor, a inflação e as taxas de juros reais exercem grande influência sobre o valor da *equity duration* de uma ação.

O lado esquerdo da fórmula (11.1) apresenta dois termos: o primeiro diz que empresas cujas taxas de crescimento dos dividendos sejam afetadas – pelas mais diversas razões – por alterações nas taxas de juros reais, terão alta sensibilidade às variações dos juros. Já o segundo termo pretende mostrar que, independentemente de sua *duration DDM*, uma empresa com altos \mathbf{I} (próximos de 1) têm baixa sensibilidade às taxas de juros, por terem maior facilidade de repassar aumentos de inflação para o consumidor.

Como é possível notar, esta abordagem – assim como o modelo *Flow-Through*, demonstrado previamente – procura incorporar a sensibilidade da taxa de crescimento dos dividendos aos juros. A diferença fundamental entre os dois, porém, reside no fato de que o primeiro separa a natureza desta influência dentro de duas possíveis, de maneira que cada uma contribua de maneira diferenciada para o valor final da *equity duration* do ativo. Assim, procura mostrar que a *duration* – assim como a taxa de crescimento dos dividendos – das ações não se relaciona puramente às mudanças nominais observadas nos juros, mas sim, de maneira separada, às mudanças nas taxas reais e de inflação.

12 APLICAÇÃO PRÁTICA

A análise objetivará a estimação do valor da *equity duration* para os mercados acionários agregados de cinco países latino-americanos: Brasil, México, Peru, Colômbia e Venezuela. A Argentina, inicialmente considerada, foi descartada em função do comportamento atípico de seu *risco-país* durante o período analisado. A instabilidade política vivida por este país no período que vai de 2002 e 2005 teve impacto severo sobre o valor de seu *risco-país*, que passou a se comportar de maneira altamente irregular, podendo assim causar a geração de dados inconsistentes quando da aplicação dos modelos aqui considerados. Chile também foi cogitado para a aplicação do estudo, porém, como pode ser visto no *Anexo A*, os resultados estatísticos dos testes aplicados a este país não permitiram sua consideração na análise.

Os países mencionados foram escolhidos em função de sua relevância para a região como um todo e também pela maior disponibilidade de informação relativa a esses países nos veículos de comunicação.

O período de análise se estende de dezembro de 1997 a agosto de 2006. Os modelos utilizados serão o *Flow-Through* e o *DDM*. A intenção será estimar a *duration* dos mercados acionários destes países, constatar a aplicabilidade prática dos valores obtidos e verificar a diferença existente entre os modelos utilizados, quando aplicados a dados históricos reais de países de naturezas semelhantes, mas que apresentam entre si diferenças significativas, as quais não podem ser desconsideradas.

12.1 Apresentação dos dados

Grande parte do sucesso de qualquer análise econométrica depende da correta determinação de seus componentes, e é justamente neste quesito que as maiores dificuldades se encontram e onde uma maior atenção é necessária.

Uma estimativa confiável de *equity duration* requer, antes de tudo, uma correta atribuição de valores para a taxa de desconto (R) e para a taxa de crescimento dos dividendos (g). Destes últimos dependem a seriedade dos resultados obtidos e a aplicabilidade dos mesmos.

A seguir serão descritas as origens dos dados utilizados para a análise, bem como a metodologia utilizada para a sua implementação junto aos modelos.

➤ ***O mercado acionário***

Os dados históricos referentes ao mercado agregado de ações dos países em estudo serão aqui representados pelos seus respectivos índices em dólar do *Morgan Stanley Capital International (MSCI)*.

O índice *MSCI* é um dos mais utilizados ao redor do mundo por investidores institucionais, sendo considerado uma referência para o mercado acionário de cada país (ou região). É constituído de forma a reunir as maiores empresas de cada país em termos de valor de mercado. Como é revisado periodicamente, é uma boa fotografia da situação do mercado de ações de cada país ao longo do tempo, e por isso será aqui utilizado de maneira a representar os retornos e o comportamento dos mercados acionários dos países em análise.

Os retornos mensais do mercado acionário mundial – utilizados neste trabalho para as regressões históricas – foram obtidos pelo índice *MSCI World*, em dólar, que reúne em sua carteira ações de empresas de todo o mundo, sendo, portanto, um poderoso indicador da performance das ações no mundo ao longo do tempo.

➤ ***A taxa livre de risco***

A taxa de juros livre de risco utilizada (“*risk-free rate*”) – parâmetro em relação ao qual serão medidos os excessos de retornos do mercado de ações – foi a taxa básica de juros norte-americana, a chamada “*FED funds rate*”.

➤ ***A taxa de desconto***

A definição da taxa de desconto para uma dada ação obrigatoriamente deve incluir o seu risco relativo ao ativo livre de risco, de forma a espelhar de maneira fiel sua relação risco-

retorno. Assim, uma ação que potencialmente ofereça maiores perspectivas de retorno deverá incluir em sua taxa de desconto um parâmetro que ateste os eventuais maiores riscos associados a este papel.

➤ ***O prêmio de risco***

A presença deste parâmetro decorre imediatamente da exigência por parte dos investidores de receberem um prêmio de risco por investirem em ativos que oferecem riscos, ao contrário de o fazerem em ativos ditos “seguros” como os títulos governamentais. O prêmio de risco, portanto, é o retorno adicional ao que é oferecido pelo ativo livre de risco que compense o investimento de caráter mais arriscado. Tecnicamente, pode ser definido como sendo a diferença entre o retorno esperado de um dado ativo e o retorno oferecido pelo ativo livre de risco. Ainda, se estivermos falando em termos de prêmio de risco do mercado como um todo, será igual à diferença entre o retorno de mercado e o retorno do ativo livre de risco.

O prêmio de risco de mercado é particularmente importante porque funciona como um parâmetro para todos os outros ativos da economia: ativos com *betas* maiores (menores) necessariamente deverão proporcionar um prêmio de risco maior (menor) que o prêmio de risco de mercado.

As ações, especificamente, devem oferecer um prêmio de risco maior que os ativos de renda fixa porque, dentre outras coisas:

- O pagamento de dividendos é um fenômeno incerto, ao contrário dos títulos, que devem cumprir rigorosamente os pagamentos previstos de cupom e principal;
- Os detentores de títulos de renda fixa de uma dada empresa sempre têm prioridade sobre os acionistas no recebimento dos pagamentos devidos;
- As ações tendem a ser significativamente mais voláteis.

De forma a garantir que o modelo contemple a metodologia acima exposta, expressaremos a taxa de desconto R para um determinado ativo da seguinte maneira:

$$R = i_{RF} + PR$$

Onde:

i_{RF} = taxa livre de risco, ou seja, o retorno oferecido pelo ativo livre de risco

PR = prêmio de risco exigido para a realização do investimento; pode ser decomposto da seguinte maneira:

$$PR = CR + EP \quad (12.1)$$

Onde:

CR = “*Country Risk*” – ou *risco-país* –, é a medida do risco associado ao país no qual o investimento ocorre. Normalmente representado pela família de índices $EMBI$, é igual ao retorno excedente exigido pelos investidores para se sujeitarem aos riscos de investimento no país em questão;

EP = “*Equity Premium*”, é o fator do prêmio de risco relacionado à decisão pelo investimento em ações no mercado interno. Por serem ativos de natureza mais volátil e arriscada, as ações demandam um determinado retorno excedente a título de compensação.

O “*Equity Premium*” é, portanto, o retorno em excesso obtido em virtude da decisão de investimento em uma classe de ativos mais arriscada que a “*risk-free rate*” – as ações – dentro do mercado doméstico.

➤ ***O risco-país***

O índice $EMBI$ Global (*Emerging Markets Bonds Index Global*) será a aproximação empregada para o valor do *risco-país*. O $EMBI$ é um índice referencial produzido e calculado pelo banco $JPMorgan$ e utilizado pelos investidores como parâmetro de desempenho e comparação do mercado de títulos dos países emergentes.

O retorno excedente dos títulos de um país em relação à *risk-free rate* americana – o chamado “*spread*” – é amplamente interpretado como sendo equivalente ao prêmio de risco exigido pelo mercado para investimento no país em análise, ou seja, é uma medição efetiva do risco adicional corrido pelos investidores quando da decisão de investimento em um dado país.

➤ **O “Equity Premium”**

O “Equity Premium” será estimado de maneira empírica, por meio de regressões baseadas em dados históricos relacionados a cada país utilizado na análise. Desta forma, teremos uma evidência prática dos prêmios exigidos, em cada país, para a realização de investimento em território local. A metodologia destas regressões, bem como os resultados obtidos, serão detalhados a seguir.

➤ **A taxa de crescimento dos dividendos**

A taxa de crescimento dos dividendos é a taxa de variação dos dividendos ao longo do tempo. Para este trabalho – e, dado que buscaremos estimar o valor da *equity duration* para o mercado acionário de determinados países, de maneira agregada – será adotada a premissa de que a taxa de crescimento dos dividendos de um dado país é igual à média histórica da série de crescimento percentual do Produto Interno Bruto, de periodicidade trimestral.

Esta premissa se justifica na hipótese de que as empresas de um determinado país, no geral, devem crescer a taxas equivalentes às taxas de crescimento do país em que estão inseridas. Se esta condição não se verificasse, e se elas crescessem a taxas maiores, no longo prazo estas empresas dominariam por completo a economia, e não haveria espaço para outros *players* e outras atividades no mercado. Do mesmo modo, se estas crescessem a taxas menores, no longo prazo elas teriam desaparecido pelo fato de não terem sido capazes de crescer no ritmo normal de crescimento da economia do país.

Crescendo a uma taxa semelhante à taxa de crescimento do *PIB*, os lucros das empresas crescerão à mesma taxa, assim como os dividendos a serem distribuídos.

Obviamente, tal premissa é procedente porque estamos lidando com um universo de empresas de maneira agregada, e, sendo assim, trabalhamos com uma média das empresas que integram o mercado de cada país em análise. Se estivéssemos analisando companhias de maneira individualizada, poderíamos inserir no modelo as condições, restrições e hipóteses que julgássemos as mais adequadas para a empresa em questão.

➤ ***A sensibilidade da taxa de crescimento dos dividendos às variações nos juros***

Esta medida de sensibilidade indica a influência exercida pelos juros sobre o valor dos dividendos distribuídos pelas empresas.

Conforme sugere Blintzer (2005), utilizaremos como medida desta sensibilidade o valor absoluto da correlação da variação da taxa de crescimento dos dividendos com a variação das taxas de desconto R ao longo do tempo. Como, porém, a janela de tempo incluída neste trabalho é relativamente restrita – dado o caráter recente do desenvolvimento do mercado acionário nos países estudados –, o valor desta sensibilidade, para um dado país, será o mesmo para todos os períodos. Caso, porém, o horizonte de tempo fosse consideravelmente maior, o ideal seria utilizar, como medida de sensibilidade, o valor absoluto da correlação para os últimos 40 trimestres disponíveis, de maneira a captar as mudanças desta sensibilidade ao longo do tempo.

Para cada um dos países, foi coletada a série histórica, de periodicidade trimestral, dos valores dos crescimentos percentuais ano-a-ano do Produto Interno Bruto, e com base nela a correlação foi calculada, utilizando-se para isto os valores históricos da taxa de desconto do país analisado.

Algumas considerações interessantes podem ser feitas. Temos que:

$$D_{flow-through} = \left(\frac{1}{i_{RF} + PR - g} \right) \left(1 - \frac{\partial g}{\partial R} \right) \quad (12.2)$$

$$D_{DDM} = \frac{1}{(i_{RF} + PR - g)} \quad (12.3)$$

Desta maneira, fica evidente a possibilidade de ocorrência de mudanças nas taxas de juros sem que estas necessariamente afetem o preço do ativo e sua *duration*: para isso, é preciso que, concomitantemente à variação em algum elemento de juros (seja por mudanças no valor do prêmio de risco, seja por mudanças na taxa do ativo livre de risco) seja verificada uma alteração em algum outro elemento de forma que o valor inicial permaneça inalterado. Ou seja, neste caso não é verdadeira a afirmação de que, obrigatoriamente, toda e qualquer alteração observada nos juros causará uma alteração direta no preço do ativo. A variação

verificada no preço depende sensivelmente do comportamento tanto da taxa de crescimento dos dividendos do ativo em questão como do prêmio de risco exigido pelos investidores – ou do valor do ativo livre de risco.

As taxas de juros – ao contrário do que acontece na renda fixa – não são as únicas variáveis a atuarem sobre o preço de uma ação. Pelo contrário, fatores de naturezas variadas podem agir sobre esta, situação que coloca os juros como apenas um dentre uma série de parâmetros a serem considerados. Porém, é importante salientar que, ainda que não seja único, o papel dos juros não deve ser descartado porque sua influência sobre as ações existe e pode ser quantificada por meio da utilização do conceito de *equity duration*.

12.2 Determinando o prêmio de risco do mercado latino-americano

O prêmio de risco – e, mais especificamente, o “*Equity Premium*” – é, dentre as variáveis incluídas no modelo aqui proposto, aquela que mais complexidade encerra em sua determinação. Isto porque, além de não ser uma medida racional e objetiva – exigindo assim, a adoção de premissas e considerações que podem variar conforme o estimador e os dados disponíveis –, seu valor também oscila consideravelmente com o tempo e as instabilidades do ambiente econômico. Sendo assim, é fundamental que as tentativas realizadas com o intuito de se atribuir valores para o prêmio de risco exigido pelo mercado leve em consideração as restrições e peculiaridades características desta medida.

Este trabalho buscará determinar o prêmio de risco histórico para o mercado acionário dos países já citados. Para isto, lançará mão da realização de regressões estatísticas e posterior análise dos resultados por elas gerados.

Como já afirmado previamente, o prêmio de risco de uma ação, dentro de uma análise em escala global, deve compreender dois fatores principais, quais sejam, o *risco-país* do mercado em estudo e o seu “*Equity Premium*”, que é o retorno adicional exigido no mercado doméstico para investimento no mercado acionário, de maior risco. O seu valor varia ao longo do tempo, em resposta à variação do *risco-país* – cuja magnitude é de simples determinação –

e do “*Equity Premium*”, que exige, por sua vez, uma abordagem mais sofisticada para sua definição.

Considerando-se as relações (12.1), (12.2) e (12.3), temos que o prêmio de risco – e mais particularmente, o “*Equity Premium*” – é a estimação necessária para a plena aplicação do modelo: todos os outros fatores já estão determinados. A seguir, será explicitada a metodologia utilizada para a sua definição.

Podemos definir uma maneira mais simples de representarmos o prêmio de risco. Ao invés de o subdividirmos em dois fatores – um que expresse o risco excedente de uma classe de ativos doméstica em relação à taxa livre de risco interna, e outro que reflita o risco do país em relação ao risco praticamente inexistente dos títulos do Tesouro norte-americano –, podemos condensá-los de forma a obter:

$$PR = CR + EP = i_{EQ} - i_{RF}$$

Onde:

i_{RF} = retorno da “risk-free rate” norte-americana

i_{EQ} = retorno do mercado acionário doméstico

Assim, para determinarmos o valor do prêmio de risco de um dado mercado, basta que estimemos $i_{EQ} - i_{RF}$. Para este fim, podemos aplicar o *CAPM*, via regressão linear, da seguinte maneira:

$$i_{EQ} - i_{RF} = \mathbf{b}_{EQ} (i_{WEQ} - i_{RF}) \quad (12.4)$$

Onde:

i_{WEQ} = retorno do mercado, que aqui será representado pelo índice *MSCI* agregado mundial, o *MSCI World*;

\mathbf{b}_{EQ} = beta do mercado de ações do país em análise.

Vê-se aqui que a determinação do valor do prêmio de risco depende significativamente do b_{EQ} do mercado analisado.

Efetuiremos novamente o mesmo procedimento, mas agora para os retornos obtidos pelo mercado de títulos de renda fixa, ainda em relação ao índice de ações mundial (que é, como já vimos, o representante do portfolio de mercado), da seguinte maneira:

$$i_y - i_{RF} = b_y (i_{WEQ} - i_{RF}) \quad (12.5)$$

Onde:

b_y = beta do mercado de títulos de renda fixa do país em análise;

i_y = taxa de juros em dólar paga pelos títulos brasileiros no mercado externo. É igual à soma da taxa de juros livre de risco (i_{RF}) com o *risco-país* (CR). Ou seja:

$$\begin{aligned} i_{RF} + CR - i_{RF} &= b_y (i_{WEQ} - i_{RF}) \\ CR &= b_y (i_{WEQ} - i_{RF}) \end{aligned} \quad (12.6)$$

Logo, substituindo (12.6) em (12.4), e para um b_y diferente de zero, temos:

$$i_{EQ} - i_{RF} = \frac{b_{EQ}}{b_y} CR \quad (12.7)$$

O lado direito de (12.7) corresponde à estimativa que utilizaremos para o valor do prêmio de risco do mercado de ações de cada país estudado. Considerando-se que o valor de CR é dado (é calculado diariamente, como uma média do dia das taxas de juros excedentes demandadas pelos investidores para a aquisição dos papéis governamentais), resta-nos determinar os valores de b_{EQ} e de b_y , que serão obtidos por meio de regressões estatísticas. Assim, se rearranjarmos (12.4), obteremos:

$$i_{EQ} = b_{EQ} i_{WEQ} + (1 - b_{EQ}) i_{RF}$$

Ou, se quisermos evidenciar o fato de que a regressão será feita com os dados de retornos históricos do índice de ações mundial contra o índice de ações do país em questão:

$$i_{EQ} = \mathbf{b}_{EQ} \cdot i_{WEQ} + C_0 \quad (12.8)$$

Fazendo o mesmo para equação (12.5), temos:

$$i_y = \mathbf{b}_Y i_{WEQ} + (1 - \mathbf{b}_Y) i_{RF}$$

Aqui, vemos que a regressão acima será feita da mesma maneira que em (12.8), com a diferença de que agora deveremos usar os retornos históricos do índice de renda fixa (*EMBI Global*):

$$i_y = \mathbf{b}_Y \cdot i_{WEQ} + C_0 \quad (12.9)$$

Para cada um dos países, foram realizadas as regressões (12.8) e (12.9), utilizando o método dos *Mínimos Quadrados*, com o objetivo de determinar os valores de \mathbf{b}_{EQ} e \mathbf{b}_Y . Assim, com eles, estaremos aptos a calcular o prêmio de risco do país em uma base mensal, utilizando-se para isso a fórmula (12.7).

Um modelo de regressão linear bem-sucedido e que utilize o método dos *Mínimos Quadrados* requer que os resíduos apresentem distribuição normal, não sejam correlacionados entre si e que apresentem média igual a zero. Além disso, a variância dos erros deve ser constante ao longo do tempo. Este último requisito pode ser corrigido, e assim será feito neste trabalho.

As variáveis explicativas do modelo de regressão não devem ser correlacionadas entre si e devem ser independentes dos resíduos.

De fato, um modelo de regressão será tanto mais aplicável quanto mais randômica for a natureza dos resíduos obtidos. Se todas as condições forem atendidas, o modelo de regressão linear será considerado eficiente.

12.3 Heterocedasticidade

A maioria das séries econômicas não apresenta variâncias dos resíduos constantes. Séries temporais que apresentem esta variância constante ao longo do tempo são ditas *homocedásticas*. Se, por outro lado, estas não forem constantes, são ditas *heterocedásticas*.

Se a variância de longo prazo da série for constante, mas variar dentro de períodos de tempo menores, dizemos que as séries são *heterocedásticas condicionais*.

Modelos econométricos convencionais usualmente consideram constante a variância dos resíduos das séries estudadas. Porém, nitidamente muitas não apresentam tal característica, já que podem exibir períodos de alta variabilidade seguidos de momentos de variabilidade menor. Sob tais condições, a premissa de homocedasticidade se mostra inadequada, sobretudo se o objetivo do estudo estiver restrito a um horizonte de prazo mais curto, sujeito portanto às instabilidades dos sistemas econômicos.

Para a análise aqui utilizada, os conceitos de heterocedasticidade e homocedasticidade serão importantes na análise dos resíduos das regressões, uma vez que, como já comentado, uma regressão eficiente requer média nula e variância constante para os resíduos ao longo do tempo. Tais condições são necessárias para garantir a obtenção de valores confiáveis para as estatísticas t das variáveis da regressão, bem como para a estatística do teste F , valores fundamentais para o sucesso das regressões e para a credibilidade das conclusões obtidas.

12.3.1 Correção para heterocedasticidade

Dada a relevância da necessidade de se garantir que as variâncias dos resíduos sejam constantes, este trabalho se utilizou do procedimento de correção de *White* para heterocedasticidade disponível no *E-views*, software estatístico no qual as regressões foram realizadas. Tal procedimento corrige as distorções sobre os desvios-padrão dos estimadores e sobre as estatísticas de teste causadas pela presença de heterocedasticidade.

13 APRESENTAÇÃO DOS RESULTADOS

No *Anexo A* estão relacionados os resultados das regressões para todos os países analisados, visando a estimação de b_{EQ} e b_Y . As regressões foram realizadas no *software* estatístico “*E-Views*”, e um resumo dos resultados obtidos segue abaixo.

	b_{EQ}	b_Y	b_{EQ} / b_Y
Brasil	1,82	0,93	1,96
México	1,39	0,33	4,26
Venezuela	1,09	0,70	1,57
Peru	0,67	0,63	1,08
Colômbia	0,54	0,53	1,03

Tabela 13.1 – Resumo das regressões para a obtenção de b_{EQ} e b_Y .

À exceção do b_Y encontrado para o Chile, todos os outros coeficientes se mostraram estatisticamente significantes a um nível de 5%. Sendo assim, estamos aptos a calcular as *durations – DDM e Flow-Through* – para o período de estudo, utilizando para isto as fórmulas (12.2) e (12.3). Desta maneira, é necessária a coleta das séries históricas da taxa livre de risco, do crescimento do PIB, do *risco-país* e do prêmio de risco para cada um dos países considerados, conforme explicado previamente.

Os resultados obtidos podem ser visualizados a seguir:

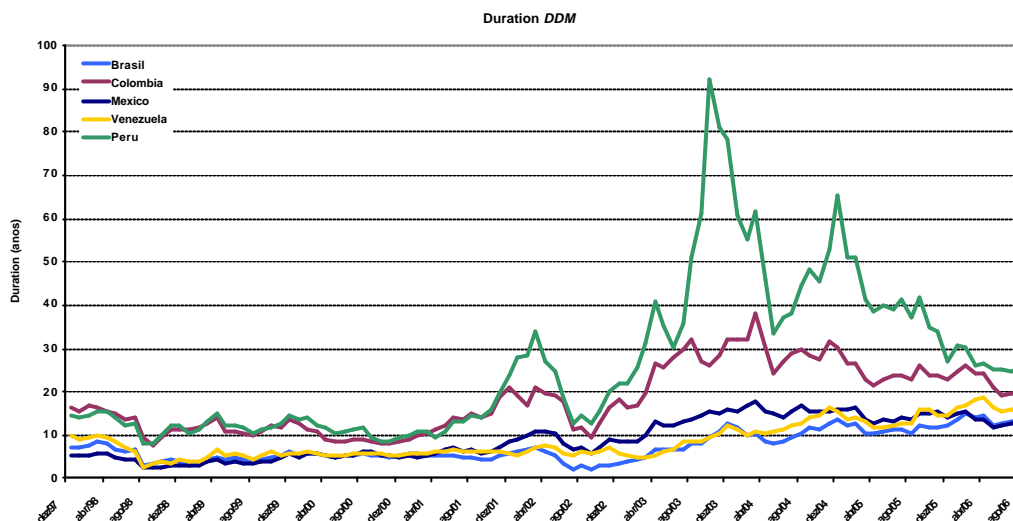


Figura 13.1 – *Duration DDM* histórica para alguns países da América Latina

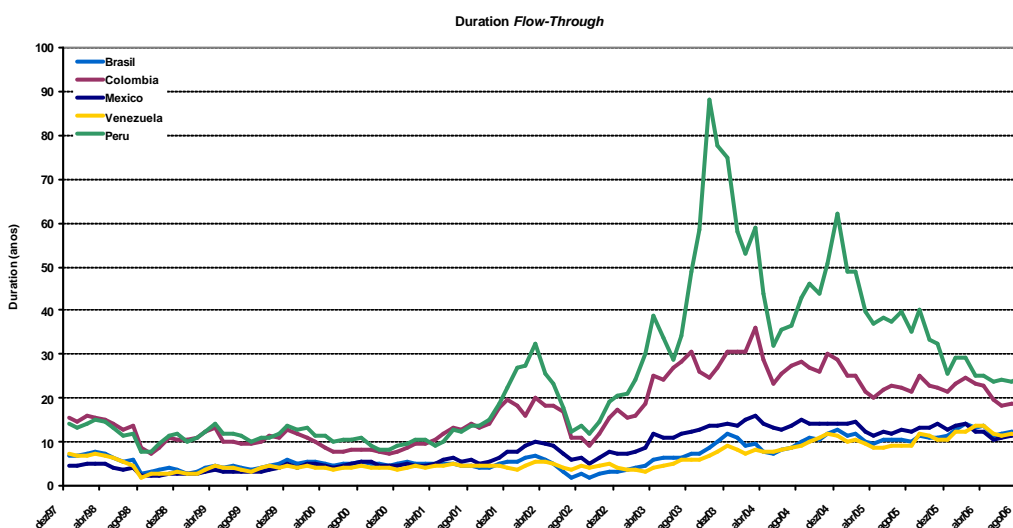


Figura 13.2 – *Duration Flow-Through* histórica para alguns países da América Latina

No *Anexo B* pode-se encontrar as tabelas contendo os valores de *duration* calculados. Como é possível notar, o modelo *Flow-Through* gerou valores de *duration* menores que os obtidos pelo *DDM*, conforme esperado.

No intuito de verificar se a taxa de desconto R utilizada é uma variável explicativa adequada para os retornos do índice *MSCI*, foi realizada a seguinte regressão para cada um dos países:

$$MSCI = C_1 \Delta R + C_2 \quad (13.1)$$

Onde:

$MSCI$ = série de retornos mensais do índice de ações $MSCI$ em dólar do país

ΔR = série de variações mensais da taxa de desconto R calculada

Os resultados se encontram disponíveis no *Anexo C*. Tomando-os como base, é possível verificar que a taxa R pode ser considerada variável explicativa para os retornos dos mercados acionários de todos os países considerados, uma vez que todos os F -estatísticos se mostraram significantes, assim como os testes t -estatísticos relativos às variáveis R .

Como forma de medição da aplicabilidade da prática do conceito de *duration* para ações, comparou-se os retornos históricos efetivos dos índices $MSCI$ de cada país com os retornos respectivos teóricos que seriam obtidos, dadas a *duration* e a variação da taxa de desconto apresentadas no período. Por exemplo, supondo-se que em $(t-1)$ a taxa de retorno R estivesse em 10%, e que em t a mesma se reduzisse para 9,5%, e supondo-se uma *duration* igual a 8 anos, o retorno esperado para o índice acionário durante Δt pode ser calculado. Para isto, basta que multipliquemos o valor da *duration* em t pela variação da taxa de juros R em Δt , conforme demonstrado previamente. Desta maneira, o retorno teórico seria:

$$D = 8$$

$$\Delta R = - 0,005$$

$$\frac{\Delta P}{P} = - D. \Delta R$$

$$\frac{\Delta P}{P} = (-8).(-0,005) = 4\%$$

Assim, o retorno esperado para o índice em questão durante Δt é de 4%. Este é o valor a ser comparado com o retorno efetivo, verificado de fato.

Fazendo o exposto acima para todos os países durante o período de análise, calculou-se a correlação entre as séries obtidas e as séries reais correspondentes, de maneira a verificar se elas guardam algum tipo de relação entre si. Os resultados para o modelo *DDM* podem ser visualizados a seguir, e os mesmos para o *Flow-Through* estão disponíveis no *Anexo D*.

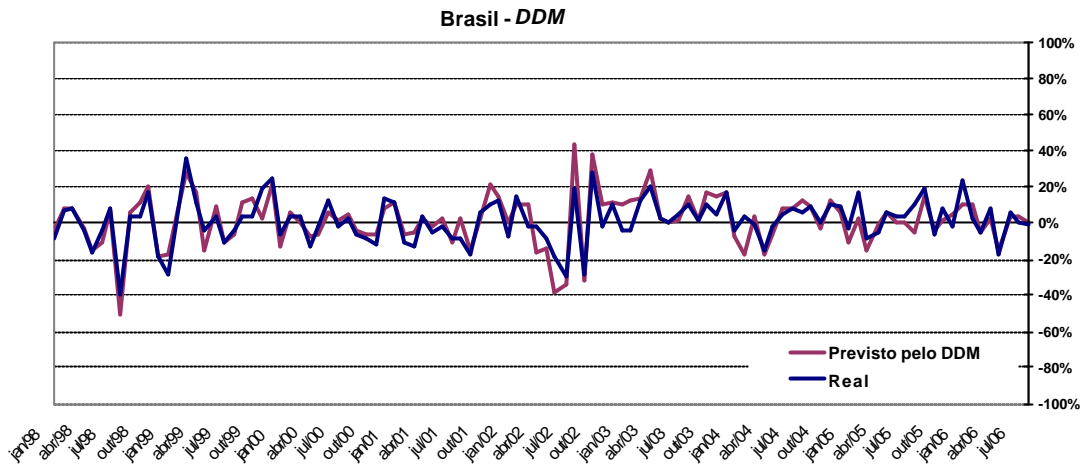


Figura 13.3 – Comparação entre retornos reais e previstos pelo DDM – Brasil

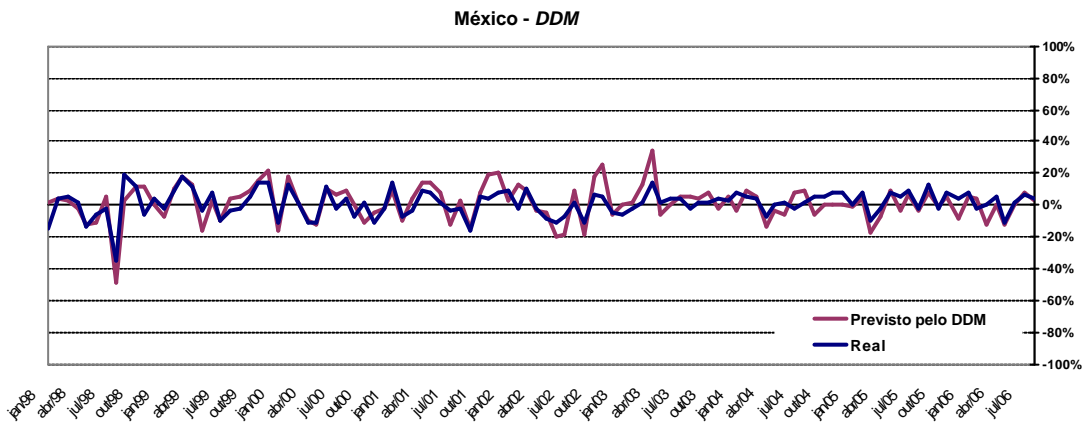


Figura 13.4 – Comparação entre retornos reais e previstos pelo DDM – México

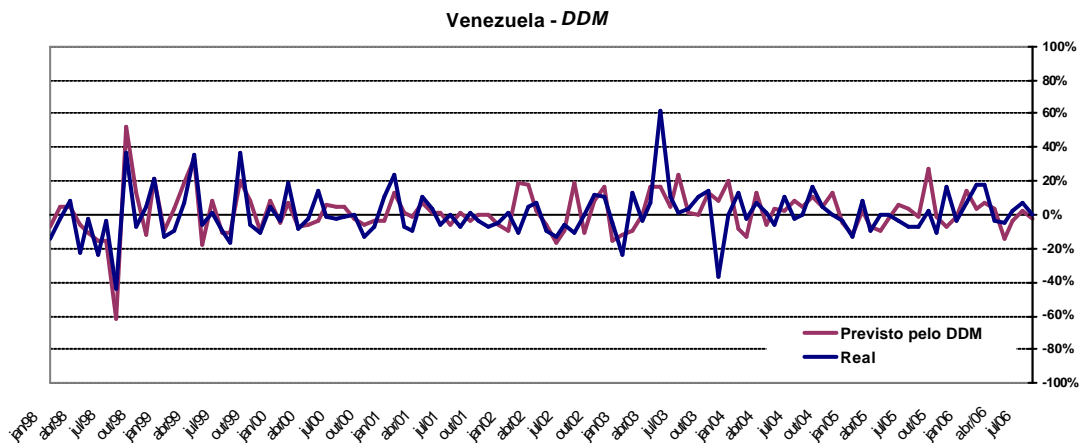


Figura 13.5 – Comparação entre retornos reais e previstos pelo DDM – Venezuela

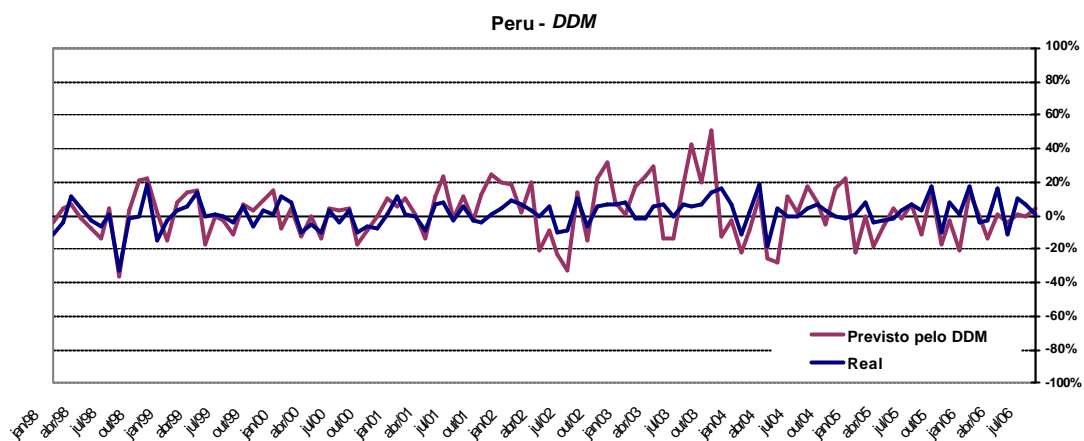


Figura 13.6 – Comparação entre retornos reais e previstos pelo DDM – Peru

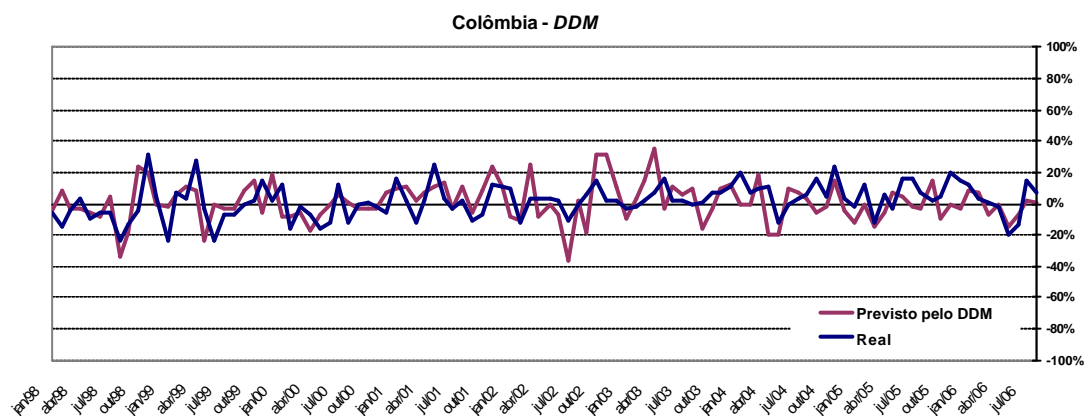


Figura 13.7 – Comparação entre retornos reais e previstos pelo DDM – Colômbia

País	Correlação entre as séries
Brasil	85.1%
México	74.5%
Venezuela	58.1%
Peru	53.1%
Colômbia	39.9%

Tabela 13.2 – Correlação entre as séries de retornos reais e as séries previstas.

Desvios-padrão das séries de diferença de retornos
(*Retorno Teórico - Retorno Real*)

País	Modelo <i>DDM</i>	Modelo <i>Flow-Through</i>
Brasil	7.48%	7.10%
México	7.62%	6.89%
Venezuela	12.53%	11.53%
Peru	13.18%	12.60%
Colômbia	12.80%	12.42%

Tabela 13.3 – Dados de desvio-padrão das séries de diferença entre retornos reais e previstos.

14 CONCLUSÃO

Como se pode notar pelos gráficos e pelas tabelas, a série de retornos calculada com base no valor da *equity duration* dos países e nas variações respectivas verificadas na taxa R foi capaz de, em geral, capturar a tendência de movimento seguida pelos retornos efetivos do índice. Tal afirmação pode ser comprovada por meio da correlação significativa obtida para as séries, especialmente no caso de Brasil e México.

Para os outros países – mais especificamente, para a Colômbia –, apesar de a correlação verificada não ter se apresentado alta como as outras, esta existe e não pode ser considerada desprezível. Ainda, os retornos teóricos de Peru e Venezuela, em conjunto com a Colômbia, embora se mostrem relevantes quando comparados com os efetivos e sejam capazes de demonstrar a influência dos juros sobre os movimentos da Bolsa, não apresentaram uma aderência tão evidente como no caso de Brasil e México. Este fato talvez possa ser explicado pela estrutura menos sofisticada dos mercados acionários destes países em comparação com exemplos mais eficientes como Brasil e México, países cujo volume de participantes integrantes do mercado é maior, o que permite uma interação mais intensa e completa entre as forças de oferta e demanda.

Como conclusão para o estudo, pode-se afirmar que o impacto dos juros sobre o mercado de ações existe e se manifesta efetivamente, embora de maneiras e intensidades diferentes entre países (ou empresas, se quisermos modificar o universo de análise). A variação observada entre mercados de nacionalidades diferentes parece se amparar, principalmente, no valor do b_{EQ} de cada país: ao passo que Brasil e México, conforme verificado, são os países de maiores *betas* para o mercado de ações na amostra considerada (de valores iguais a 1,821 e 1,385, respectivamente), Colômbia é o de b_{EQ} menor, igual a 0,543. Venezuela e Peru, por sua vez, assim como registraram correlações intermediárias, também foram países de b_{EQ} intermediários: respectivamente, 1,090 e 0,674. Assim, na amostra de países aqui utilizada, quanto maior o valor de b_{EQ} , maior foi a correlação observada entre as séries de retornos.

Quanto à modelagem utilizada, os modelos *Flow-Through* e *DDM* mostraram muitas semelhanças entre si, sendo que o primeiro forneceu menores valores de *duration* que o segundo. Ainda, ambos determinaram séries de retornos muito parecidas. Porém, como o período de análise foi relativamente curto, não foi possível, neste trabalho, verificar de forma completa o efeito que a consideração da sensibilidade da taxa de crescimento dos dividendos aos movimentos dos juros tem sobre o valor da *duration*, uma vez que aqui o fator $(1 - \frac{\partial g}{\partial R})$ foi tomado como sendo constante, dado o horizonte restrito de análise.

Um comentário digno de nota diz respeito aos valores encontrados para os desvios-padrão das séries formadas pela diferença entre os retornos previstos e os retornos reais. Para todos os países, este desvio – que, em suma, pode ser interpretado como sendo uma medida da dispersão da série de retornos previstos em torno dos dados reais – se mostrou menor no caso de uso da modelagem *Flow-Through*. Ou seja, nos casos em que o cálculo de *duration* foi atribuído conforme o método *Flow-Through*, foi possível explicar com maior precisão os retornos dos ativos de renda variável, tendo como base o argumento único de variação nos juros.

Com relação ao significado prático do valor da *equity duration*, pudemos constatar uma certa tendência: mercados que se encontram em períodos de maior volatilidade ou que ofereçam maior risco relativo ao investidor tendem a apresentar *durations* menores, como se pode visualizar nos gráficos (13.1) e (13.2) e nas tabelas disponíveis no Anexo B, os quais mostram claramente o processo de redução brusca e generalizada de *duration* pelo qual passaram os países latino-americanos, em resposta à crise severa que os afetou no período que vai de 1998 a 2002.

O processo de redução de *duration* verificado em períodos de crise se justifica pelo aumento irrestrito da aversão ao risco por parte dos investidores globais, que migram de investimentos considerados mais arriscados para ativos considerados mais seguros – como, por exemplo, os títulos de dívida norte-americanos. Este movimento causa a desvalorização dos ativos em geral dos mercados emergentes e um conseqüente aumento no valor dos seus respectivos *riscos-país*, diminuindo, desta maneira, o valor de suas *durations*. Tal situação é

largamente conhecida dentro do universo da renda fixa; verificou-se teoricamente, por meio da modelagem aqui utilizada, que também pode ser aplicada à renda variável.

Observando-se os gráficos mencionados, pode-se notar que à medida que a situação se normalizava, as *durations* igualmente aumentaram, reflexo do aumento verificado do apetite de risco dos investidores e da melhora sensível dos fundamentos das economias da América Latina, fatores estes que desencadearam um processo contínuo de queda no valor dos *riscos-país* e um aumento do interesse por investimentos em economias emergentes. Este movimento foi extremamente favorável para a boa performance das Bolsas de Valores locais, que atingiram patamares históricos e *durations* elevadas.

A transferência do conceito de *duration* à renda variável, tópico objeto de análise do presente trabalho, mostrou-se nitidamente plausível e coerente, guardando-se as devidas restrições quanto à precisão e à aderência dos resultados obtidos à realidade – uma vez que a renda variável, ao contrário da fixa, supõe necessariamente a imprevisibilidade dos fluxos de caixa futuros. Ainda assim, o conceito de *equity duration* se mostrou uma ferramenta poderosa na análise das perspectivas de risco e retorno e na identificação de tendências quanto à performance futura das ações de um determinado mercado ou empresa.

15 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLITZER, D.; DASH, S. **Using Equity Duration in Pension Fund Asset Allocation**. Standard & Poor's, jan. 2004.
- BOQUIST, J.; RACETTE, G.; SCHLARBAUM, G. **Duration and Risk Assessment for Bonds and Common Stocks**. Journal of Finance, 1975
- BREEDEN, D. T. **An Intertemporal Asset Pricing Model with Stochastic Consumption and Investment Opportunities**. Journal of Financial Economics, 1979.
- BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. **Principles of Corporate Finance**. 6. ed. McGraw-Hill, 2000.
- BRIGHAM, E. F.; GAPENSKI, L. C.; EHRHARDT, M. C. **Administração financeira: teoria e prática**. Tradução de Alexandre Loureiro Guimarães Alcântara e José Nicolas Albuja Salazar. São Paulo: Atlas, 2001.
- BUENO, A. F. **Análise Empírica do Dividend Yield das Ações Brasileiras**. São Paulo: Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2000
- CAMPBELL, J. Y. **Asset Pricing at the Millennium**. The Journal of Finance, vol. 55, n.4, 2000.
- CHEN, N. F.; INGERSOLL, E. **Exact pricing in linear factor models with finitely many assets: a note**. Journal of Finance, jun.1983.
- DAMODARAN, A. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1996.
- DAMODARAN, A. **Estimating Risk Parameters**. Stern School of Business, 2000.
- DAMODARAN, A. **Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of Any Asset**. 2. ed. John Wiley & Sons, 2002.
-

- DASH, S.; GARDINER, K. **On the Duration of Equity**. Standard & Poor's, 2005
- ELTON, E. J.; GRUBER, M. J. **Modern Portfolio Theory and Investment Analysis**. 5. ed. New York: John Wiley & Sons, 1995.
- ENDERS, W. **Applied Econometric Time Series**. John Wiley & Sons, 1995.
- FABOZZI, F.J. **Handbook of Fixed Income Securities**. 5. ed. Irwin Professional, 1997.
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. **The Cross-section of Expected Stock Returns**. The Journal of Finance, jun. 1992.
- FOORT, H.; MACGREGOR B.; NATHAKUMARAN N; ORR A., **A Comparison of UK Equity and Property Duration**. Journal of Property Research, 2002.
- GITMAN, L. J. **Princípios de Administração Financeira**. Tradução de Jean Jacques Salim, João Carlos Douat. São Paulo: Harbra, 1997.
- GONZÁLEZ, P. **As mudanças nas políticas de dividendos e o mercado financeiro**. São Paulo: Caderno de Estudos, FIPECAFI, vol.10, n.19, set. 1998.
- GORDON, M. J. **The Investment, Financing, and Valuation of the Corporation**. Irwin, Homewood, 1962.
- GORDON, M. J. **Dividends, Earnings and Stock Prices**. Review of Economics and Statistics, mai. 1959.
- GORDON, M. J.; SHAPIRO E. **Capital Equipment Analysis: the required rate of profit**. Providence: The Institute of Management Science, 1956.
- HAMILTON, J. D. **Time Series Analysis**. Princeton University Press, 1994
- KARMEL, P. H.; POLASEK M. **Estatística Geral e aplicada à Economia**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1977.
- KEVIN, G. **Equities: It's About Time**. HSBC, abr. 2005.
-

LANSTEIN, R.; SHARPE, W. **Duration and Security Risk**. Journal of Financial and Quantitative Analysis, Proceedings Issue, nov. 1978.

LEIBOWITZ, M. L. **Total Portfolio Duration: A New Perspective on Asset Allocation**. Financial Analysts Journal, set. 1986.

LEIBOWITZ, M. L.; SORENSEN, E.H.; ARNOTT, R. D.; HANSON N. H. **A Total Differential Approach to Equity Duration**. Financial Analysts Journal, set. 1989.

LEIBOWITZ, M. L.; KOGELMAN, S. **Resolving the Equity Duration Paradox**. Financial Analysts Journal, jan. 1993.

LEWIN, R. A.; SATCHELL, S. E. **The Derivation of a New Model of Equity Duration**. Judge Institute of Management Studies, & Faculty of Economics & Politics, University of Cambridge, abr. 2001.

LEWIS D. J. **Equity Duration: Another Look**. Financial Analysts Journal, mar. 1989.

LINTNER, J. **Distribution of incomes of corporations among dividends, retained earnings, and taxes**. American Economic Review, 1956.

MARKOWITZ, H. **Portfolio Selection**. The Journal of Finance, mar. 1952.

MERTON, R. C. **On Estimating the Expected Return on the Market**. Journal of Financial Economics, vol. 8, 1980.

MILLS, T. C. **The term structure of UK interest rates: tests of the expectations hypothesis**. Applied Economics, vol. 23, 1991.

MILLS, T. C. **The econometric modeling of financial time series**. Cambridge University Press, 1993.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. **The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment**. American Economic Review, jun. 1958.

- PAMPLONA, E. O. **Um Estudo do Modelo Arbitrage Pricing Theory (APT) Aplicado na Determinação da Taxa de Descontos**. 17º ENEGEP. Gramado, RS, out. 1997. Em co-autoria com Vinícius Montgomery.
- PATRICK, C.; FABOZZI, F.J., FRANCIS, J. C., **How to Apply Duration to Equity Analysis**. Journal of Portfolio Management, 1984.
- ROLL, R. ROSS, S. **An empirical investigation of the arbitrage pricing theory**. Journal of Finance, dez. 1980.
- ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R.; JORDAN, B. D. **Princípios de administração financeira**. 2. ed. Tradução de Antonio Zoratto Sanvicente. São Paulo: Atlas, 1997.
- ROSS, S. A. **The Capital Asset Pricing Model (CAPM), Short-sale Restrictions and Related Issues**. Journal of Finance, 1977.
- ROSS, S. A. **The arbitrage theory of capital asset pricing**. 3. ed. Journal of Economic Theory, vol.13, 1976
- ROSS, W. **Administração Financeira – Corporate Finance**. São Paulo: Atlas, 2002
- SANTOS, J. C. S. **Duração, Convexidade e Imunização de Carteiras de Renda Fixa**. São Paulo: BM&F, 2006.
- SILVA, M. A. V. R. **Um estudo empírico sobre a anomalia do efeito preço-lucro na bolsa de valores de São Paulo no período de março/92 a fevereiro/97**. São Paulo: PUC/SP, 1999.
- SILVA, L. A. F. **A verificação das relações entre estratégias de investimento e as hipóteses de eficiência de mercado: um estudo na Bolsa de Valores de São Paulo**. São Paulo, Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 2003
- UBS. **Demographics:a coming of age**. UBS Research Focus, abr. 2006.
- WESTON, J. F.; BRIGHAM, E. F. **Fundamentos da Administração Financeira**. 10. ed. Makron Books, 2000
-

ANEXOS

ANEXO A – Resultados das regressões para estimação de b_{EQ} e b_Y .

➤ *Brasil*

Dependent Variable: MSCIBRAZIL
 Method: Least Squares
 Date: 09/16/06 Time: 21:12
 Sample (adjusted): 1994M07 2006M08
 Included observations: 146 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	1,821202	0,206223	8,831226	0
C	0,453333	0,762021	0,594909	0,5528
R-squared	0,371953	Mean dependent var		1,586096
Adjusted R-squared	0,367591	S.D. dependent var		11,75743
S.E. of regression	9,349993	Akaike info criterion		7,322232
Sum squared resid	12588,82	Schwarz criterion		7,363103
Log likelihood	-532,5229	F-statistic		85,28213
Durbin-Watson stat	1,871959	Prob(F-statistic)		0

Dependent Variable: EMBIBRAZIL
 Method: Least Squares
 Date: 09/16/06 Time: 21:13
 Sample (adjusted): 1994M01 2006M08
 Included observations: 152 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	0,929841614	0,161566838	5,7551514	4,71766E-08
C	0,791437987	0,503998449	1,5703183	0,118448126
R-squared	0,285491857	Mean dependent var		1,365921053
Adjusted R-squared	0,280728469	S.D. dependent var		6,819121184
S.E. of regression	5,783288317	Akaike info criterion		6,360892497
Sum squared resid	5016,963564	Schwarz criterion		6,400680399
Log likelihood	-481,4278298	F-statistic		59,93462624
Durbin-Watson stat	1,95929482	Prob(F-statistic)		1,35E-12

➤ *México*

Dependent Variable: MSCIMX
 Method: Least Squares
 Date: 09/16/06 Time: 21:15
 Sample (adjusted): 1994M07 2006M08
 Included observations: 146 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	1,385279	0,146587	9,450233	0
C	0,286663	0,620167	0,462235	0,6446
R-squared	0,357226	Mean dependent var		1,148288
Adjusted R-squared	0,352762	S.D. dependent var		9,125655
S.E. of regression	7,341689	Akaike info criterion		6,838619
Sum squared resid	7761,657	Schwarz criterion		6,87949
Log likelihood	-497,2192	F-statistic		80,02893
Durbin-Watson stat	1,814193	Prob(F-statistic)		0

Dependent Variable: EMBIMX
 Method: Least Squares
 Date: 09/16/06 Time: 21:16
 Sample (adjusted): 1994M01 2006M08
 Included observations: 152 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	0,325326	0,083359	3,90273	0,0001
C	0,670978	0,28073	2,390119	0,0181
R-squared	0,132977	Mean dependent var		0,871974
Adjusted R-squared	0,127197	S.D. dependent var		3,495797
S.E. of regression	3,265911	Akaike info criterion		5,218025
Sum squared resid	1599,926	Schwarz criterion		5,257813
Log likelihood	-394,5699	F-statistic		23,00586
Durbin-Watson stat	1,952656	Prob(F-statistic)		0,000004

➤ Chile ¹

Dependent Variable: MSCICL
 Method: Least Squares
 Date: 09/22/06 Time: 11:39
 Sample (adjusted): 1994M07 2006M08
 Included observations: 146 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	0,983612	0,149784	6,566878	0
C	-0,081588	0,463927	-0,175863	0,8606
R-squared	0,335699	Mean dependent var		0,530205
Adjusted R-squared	0,331086	S.D. dependent var		6,684158
S.E. of regression	5,466783	Akaike info criterion		6,248862
Sum squared resid	4303,543	Schwarz criterion		6,289733
Log likelihood	-454,1669	F-statistic		72,76931
Durbin-Watson stat	1,961846	Prob(F-statistic)		0

Dependent Variable: EMBICL
 Method: Least Squares
 Date: 09/22/06 Time: 11:37
 Sample (adjusted): 1999M06 2006M08
 Included observations: 87 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	-0,078683	0,040852	-1,926069	0,0574
C	0,709093	0,170619	4,156013	0,0001
R-squared	0,040743	Mean dependent var		0,690345
Adjusted R-squared	0,029458	S.D. dependent var		1,588661
S.E. of regression	1,565087	Akaike info criterion		3,75648
Sum squared resid	208,2072	Schwarz criterion		3,813167
Log likelihood	-161,4069	F-statistic		3,610242
Durbin-Watson stat	1,951509	Prob(F-statistic)		0,060815

¹ Como se nota acima, não é possível rejeitar a hipótese nula de que b_Y é zero, a um nível de 5% de significância. Como se pressupõe que b_Y seja diferente de zero – conforme se verifica em (12.7) –, decidiu-se pela exclusão deste país do estudo, dado que a modelagem aqui utilizada não se mostrou adequada para este caso.

➤ *Venezuela*

Dependent Variable: MSCIVEN
 Method: Least Squares
 Date: 09/16/06 Time: 21:23
 Sample (adjusted): 1994M07 2006M08
 Included observations: 146 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	1,090054	0,292947	3,720991	0,0003
C	0,710494	1,069893	0,66408	0,5077
R-squared	0,096899	Mean dependent var		1,388493
Adjusted R-squared	0,090628	S.D. dependent var		13,78753
S.E. of regression	13,14793	Akaike info criterion		8,004009
Sum squared resid	24892,99	Schwarz criterion		8,044881
Log likelihood	-582,2927	F-statistic		15,45062
Durbin-Watson stat	2,346943	Prob(F-statistic)		0,000131

Dependent Variable: EMBIVEN
 Method: Least Squares
 Date: 09/16/06 Time: 21:23
 Sample (adjusted): 1994M01 2006M08
 Included observations: 152 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	0,69588	0,201506	3,453403	0,0007
C	0,980723	0,534061	1,836351	0,0683
R-squared	0,176421	Mean dependent var		1,410658
Adjusted R-squared	0,17093	S.D. dependent var		6,491965
S.E. of regression	5,911147	Akaike info criterion		6,404627
Sum squared resid	5241,249	Schwarz criterion		6,444415
Log likelihood	-484,7517	F-statistic		32,1318
Durbin-Watson stat	2,156714	Prob(F-statistic)		0

➤ *Peru*

Dependent Variable: MSCIFE
 Method: Least Squares
 Date: 09/26/06 Time: 00:12
 Sample (adjusted): 1994M07 2006M08
 Included observations: 146 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	0,67371	0,221723	3,038521	0,0028
C	0,911578	0,691401	1,31845	0,1894
R-squared	0,099212	Mean dependent var		1,330616
Adjusted R-squared	0,092957	S.D. dependent var		8,421485
S.E. of regression	8,020523	Akaike info criterion		7,015488
Sum squared resid	9263,346	Schwarz criterion		7,05636
Log likelihood	-510,1306	F-statistic		15,86007
Durbin-Watson stat	1,981839	Prob(F-statistic)		0,000108

Dependent Variable: EMBIPE
 Method: Least Squares
 Date: 09/26/06 Time: 00:14
 Sample (adjusted): 1994M01 2006M08
 Included observations: 152 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	0,625722	0,167657	3,732158	0,0003
C	0,989858	0,564441	1,753695	0,0815
R-squared	0,126361	Mean dependent var		1,376447
Adjusted R-squared	0,120537	S.D. dependent var		6,897489
S.E. of regression	6,468444	Akaike info criterion		6,584819
Sum squared resid	6276,115	Schwarz criterion		6,624607
Log likelihood	-498,4462	F-statistic		21,69568
Durbin-Watson stat	1,956805	Prob(F-statistic)		0,000007

➤ Colômbia

Dependent Variable: MSCICOL
 Method: Least Squares
 Date: 09/16/06 Time: 21:24
 Sample (adjusted): 1994M07 2006M08
 Included observations: 146 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	0,542843	0,215221	2,522258	0,0127
C	0,827907	0,78725	1,051644	0,2947
R-squared	0,047539	Mean dependent var		1,165548
Adjusted R-squared	0,040925	S.D. dependent var		9,802744
S.E. of regression	9,600062	Akaike info criterion		7,37502
Sum squared resid	13271,21	Schwarz criterion		7,415891
Log likelihood	-536,3765	F-statistic		7,187292
Durbin-Watson stat	1,754297	Prob(F-statistic)		0,008199

Dependent Variable: EMBICOL
 Method: Least Squares
 Date: 09/16/06 Time: 21:26
 Sample (adjusted): 1997M03 2006M08
 Included observations: 114 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
WORLD	0,525534	0,128171	4,100255	0,0001
C	0,683825	0,366327	1,866708	0,0646
R-squared	0,285443	Mean dependent var		0,955351
Adjusted R-squared	0,279063	S.D. dependent var		4,196855
S.E. of regression	3,563465	Akaike info criterion		5,396732
Sum squared resid	1422,208	Schwarz criterion		5,444735
Log likelihood	-305,6137	F-statistic		44,74051
Durbin-Watson stat	1,655219	Prob(F-statistic)		0

ANEXO B – Durations históricas de países selecionados, obtidas com base nos modelos DDM e Flow-Through. Em anos.

Duration DDM

Ano	Brasil	Colômbia	México	Venezuela	Peru
1997	7,35	16,22	5,19	9,77	14,63
1998	3,72	11,29	3,09	4,33	12,39
1999	6,36	13,68	5,74	5,95	14,56
2000	5,27	8,40	5,05	5,18	9,44
2001	6,00	20,93	8,62	5,74	23,64
2002	3,60	18,22	8,34	5,93	21,75
2003	12,67	32,25	15,91	12,40	78,16
2004	13,43	30,30	15,84	15,67	65,21
2005	12,33	22,77	14,30	14,35	26,83
2006	13,30	19,73	13,28	15,62	25,77

Duration Flow-Through

Ano	Brasil	Colômbia	México	Venezuela	Peru
1997	6,93	15,41	4,67	7,23	13,99
1998	3,51	10,72	2,78	3,21	11,84
1999	6,00	13,00	5,17	4,40	13,91
2000	4,97	7,97	4,55	3,83	9,02
2001	5,66	19,88	7,76	4,25	22,60
2002	3,40	17,30	7,51	4,39	20,79
2003	11,94	30,62	14,33	9,17	74,70
2004	12,66	28,78	14,26	11,60	62,32
2005	11,62	21,63	12,87	10,62	25,64
2006	12,53	18,74	11,96	11,56	24,63

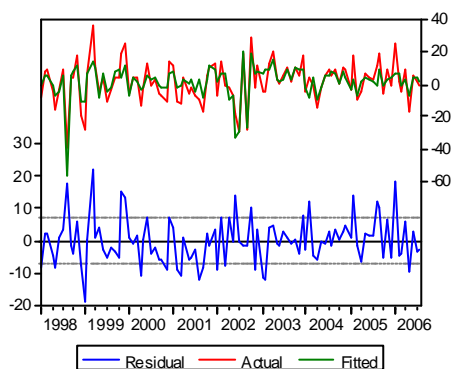
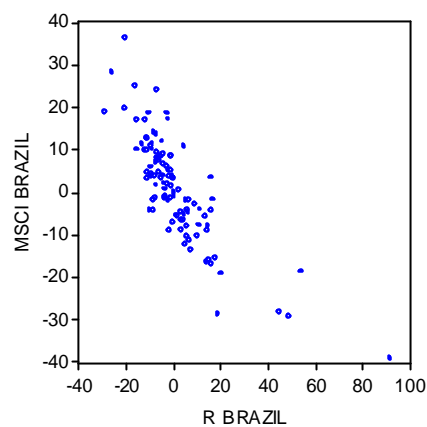
ANEXO C – Resultados das regressões dos índices MSCI como função da taxa de desconto R calculada

➤ *Brasil*

Dependent Variable: MSCIBRAZIL
 Method: Least Squares
 Date: 10/02/06 Time: 23:23
 Sample (adjusted): 1998M01 2006M08
 Included observations: 104 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KBRA	-0,636389	0,077193	-8,244171	0
C	1,722732	0,695904	2,475531	0,015

R-squared	0,663578	Mean dependent var	1,375962
Adjusted R-squared	0,66028	S.D. dependent var	12,28779
S.E. of regression	7,162001	Akaike info criterion	6,794499
Sum squared resid	5232,015	Schwarz criterion	6,845353
Log likelihood	-351,314	F-statistic	201,1908
Durbin-Watson stat	2,020709	Prob(F-statistic)	0

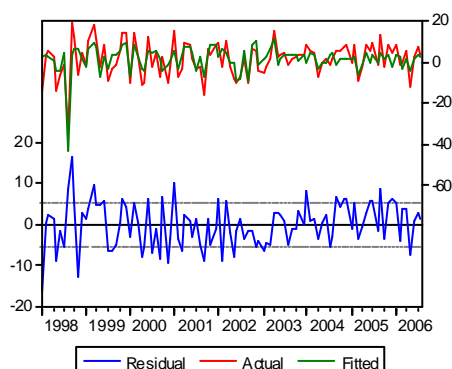
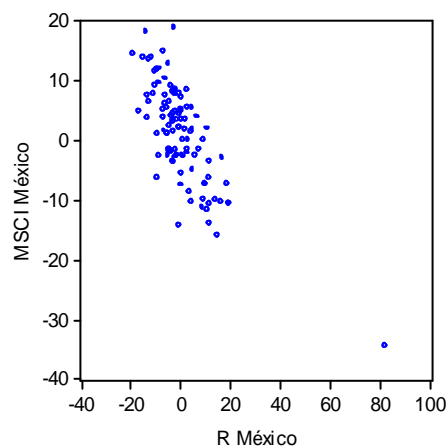


➤ *México*

Dependent Variable: MSCIMéxico
 Method: Least Squares
 Date: 10/02/06 Time: 23:17
 Sample (adjusted): 1998M01 2006M08
 Included observations: 104 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KMEX	-0,543262	0,061408	-8,846792	0
C	1,255058	0,539614	2,325843	0,022

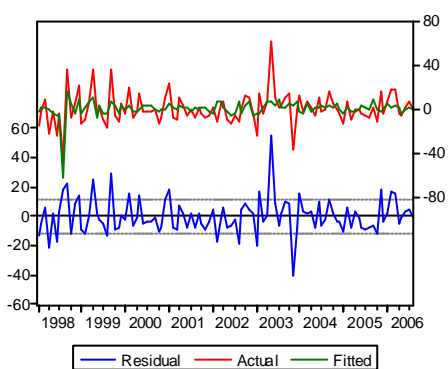
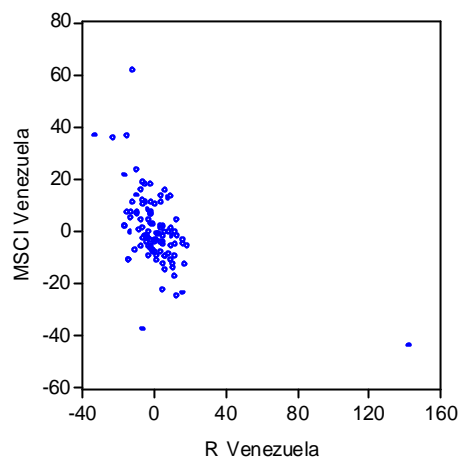
R-squared	0,565169	Mean dependent var	1,343077
Adjusted R-squared	0,560906	S.D. dependent var	8,296374
S.E. of regression	5,497524	Akaike info criterion	6,265516
Sum squared resid	3082,722	Schwarz criterion	6,31637
Log likelihood	-323,8068	F-statistic	132,5739
Durbin-Watson stat	1,807973	Prob(F-statistic)	0



➤ Venezuela

Dependent Variable: MSCIVEN
 Method: Least Squares
 Date: 10/02/06 Time: 23:00
 Sample (adjusted): 1998M01 2006M08
 Included observations: 104 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

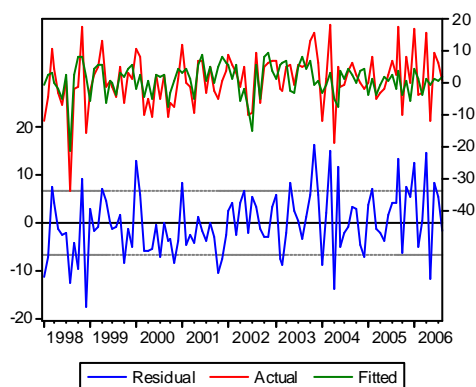
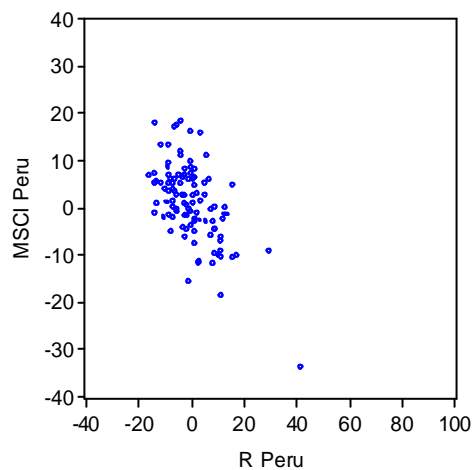
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KVEN	-0,436918	0,102507	-4,262318	0
C	0,927559	1,184888	0,782825	0,4355
R-squared	0,27725	Mean dependent var		0,65625
Adjusted R-squared	0,270164	S.D. dependent var		14,01078
S.E. of regression	11,96947	Akaike info criterion		7,82164
Sum squared resid	14613,37	Schwarz criterion		7,872493
Log likelihood	-404,7253	F-statistic		39,12758
Durbin-Watson stat	2,076463	Prob(F-statistic)		0



➤ Peru

Dependent Variable: MSCIPE
 Method: Least Squares
 Date: 10/02/06 Time: 23:26
 Sample (adjusted): 1998M01 2006M08
 Included observations: 104 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

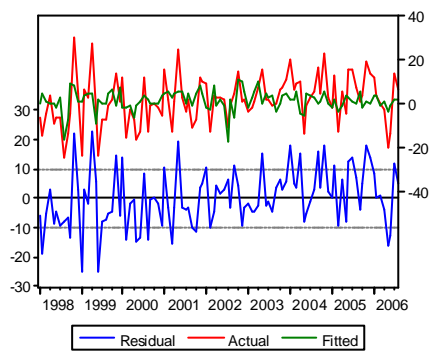
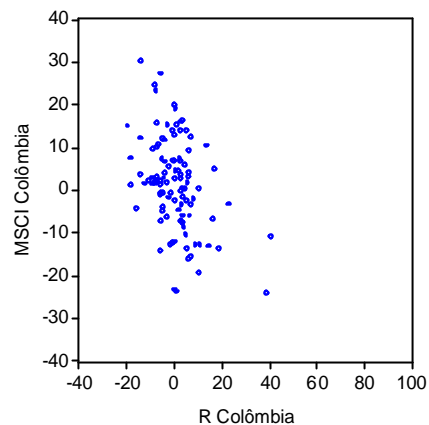
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KPER	-0,535385	0,083151	-6,438724	0
C	1,18581	0,648245	1,829263	0,0703
R-squared	0,360026	Mean dependent var		1,151731
Adjusted R-squared	0,353752	S.D. dependent var		8,232083
S.E. of regression	6,617736	Akaike info criterion		6,636427
Sum squared resid	4467,032	Schwarz criterion		6,687281
Log likelihood	-343,0942	F-statistic		57,38146
Durbin-Watson stat	2,112268	Prob(F-statistic)		0



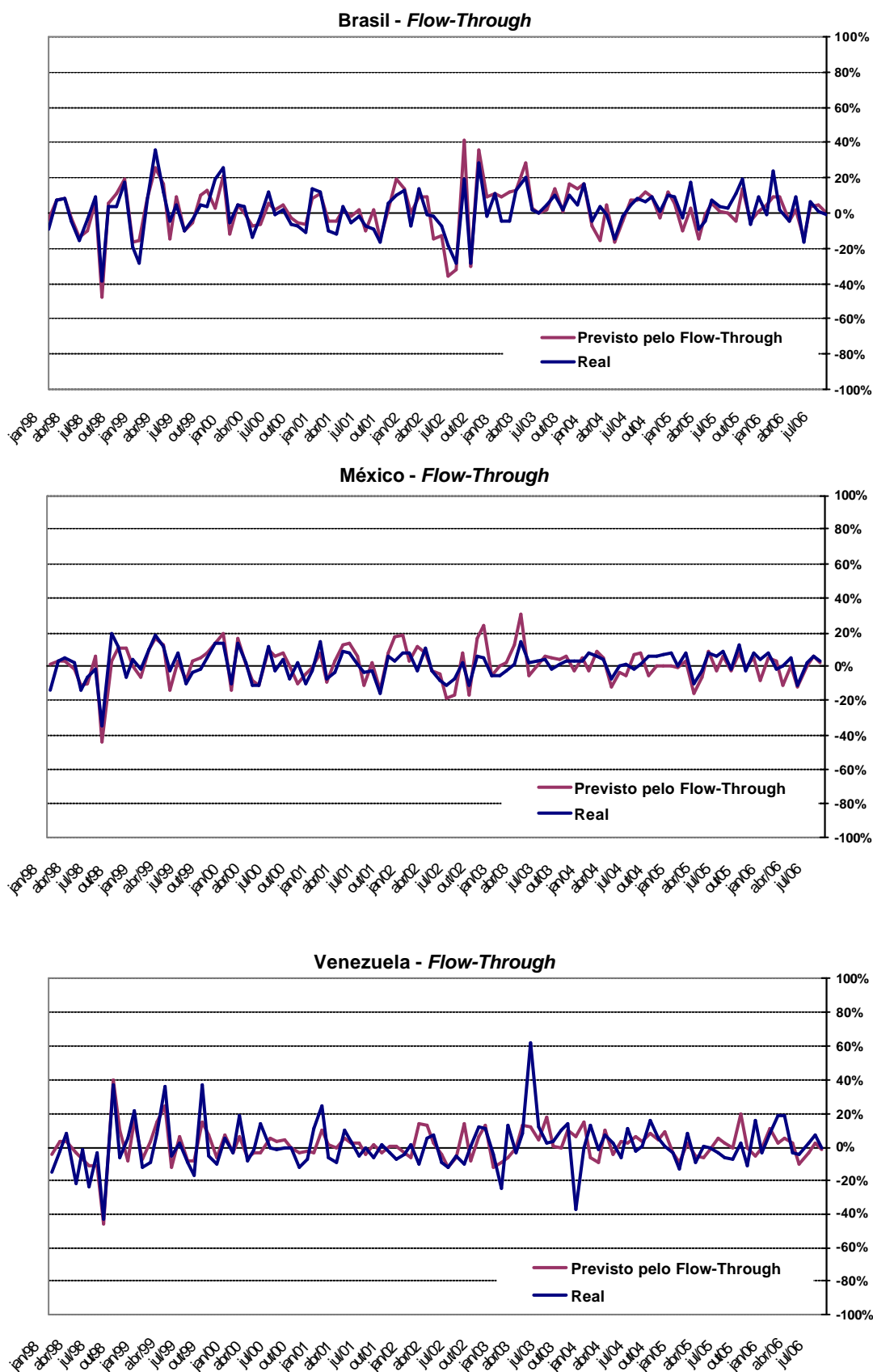
➤ Colômbia

Dependent Variable: MSCICOL
 Method: Least Squares
 Date: 10/02/06 Time: 23:14
 Sample (adjusted): 1998M01 2006M08
 Included observations: 104 after adjustments
 White Heteroskedasticity-Consistent Standard Errors & Covariance

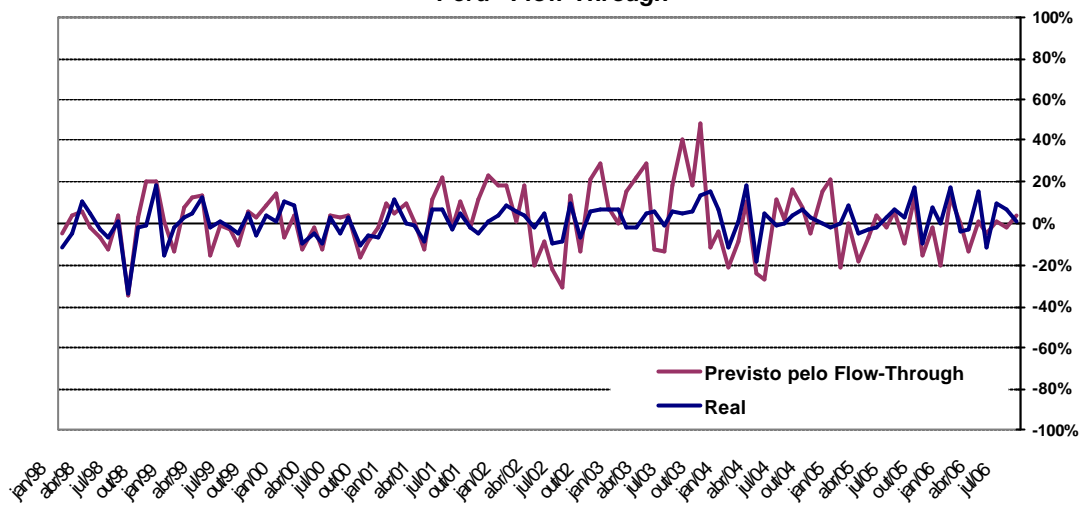
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
KCOL	-0,470232	0,087723	-5,360433	0
C	1,777535	0,973477	1,825965	0,0708
R-squared	0,173769	Mean dependent var		1,637596
Adjusted R-squared	0,165669	S.D. dependent var		10,85145
S.E. of regression	9,911902	Akaike info criterion		7,444393
Sum squared resid	10021,07	Schwarz criterion		7,495247
Log likelihood	-385,1084	F-statistic		21,45216
Durbin-Watson stat	1,820772	Prob(F-statistic)		0,000011



ANEXO D – Comparação entre retornos reais e respectivos retornos teóricos, calculados com base no modelo *Flow-Through*.



Peru - Flow-Through



Colômbia - Flow-Through

