

## 2 Custo de Capital Próprio: Modelos Teóricos

Avaliação de investimentos é um tema sobre o qual existe uma vasta literatura e que se encontra em processo contínuo de evolução. A relevância da matéria para a tomada de decisões dos investidores tem ensejado tal desenvolvimento.

A revisão bibliográfica dos modelos de avaliação de custo de capital próprio feita neste capítulo teve por objetivo levantar através de pesquisa em revistas especializadas, as principais características dos modelos de avaliação de custo de capital próprio em mercados emergentes e os principais testes empíricos realizados.

O rápido desenvolvimento de novas metodologias para avaliação de custo de capital próprio em mercados emergentes reflete, segundo Bruner et al (2002), a ausência de metodologias consideradas como as melhores práticas e a ausência de um consenso acerca da integração ou segmentação dos mercados.

### 2.1. Capital Asset Pricing Model (CAPM)

O Capital Asset Pricing Model (CAPM), proposto simultaneamente por Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossim (1966), pode ser descrito como o marco inicial do processo de estimação do custo de capital próprio e como a principal fonte de inspiração para o desenvolvimento de outros modelos para mercados emergentes.

O CAPM estabelece que o retorno esperado de um ativo é uma função linear do ativo livre de risco, do risco sistemático<sup>1</sup> do ativo (Beta) e do prêmio de risco da carteira de mercado em relação ao ativo livre de risco. O modelo pode ser descrito da seguinte maneira:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i(E(R_m) - R_f)$$

Onde:

$R_f$  é taxa de retorno do ativo livre de risco;

$E(R_m)$  é a taxa de retorno esperada sobre a carteira de mercado;

$R_m - R_f$  é o prêmio de risco;

$\beta_i$  (beta) é o coeficiente do risco sistemático da ação.

O coeficiente beta ( $\beta$ ) é o resultado da divisão da covariância entre os retornos da carteira de mercado e os retornos do ativo de risco pela variância da carteira de mercado. O coeficiente beta ( $\beta$ ) é interpretado como a contribuição do ativo  $i$  para o risco de uma carteira de investimentos diversificada, para a qual somente o risco sistemático é relevante uma vez que o risco não sistemático é eliminado através da diversificação (Ross, 2002). O coeficiente beta pode ser descrito através da seguinte equação:

$$\beta = \frac{Cov(R_i, R_m)}{Var(R_m)}$$

Onde:

$R_m$  é o valor do retorno da carteira de mercado;

$R_i$  é o valor do retorno do ativo  $i$ .

Os coeficientes Beta são normalmente estimados através de dados históricos, se os dados de retorno da carteira de mercado e do ativo  $i$  estiverem disponíveis para um certo período de tempo e nos permite obter o relacionamento entre a ação e a carteira de mercado. Entretanto, é preciso ressaltar que não há

---

<sup>1</sup> Risco Sistemático é o risco não diversificável. Segundo estimativas de Elton e Gruber (1995) uma carteira de ações composta por mais de 30 ativos poderá obter os ganhos de diversificação, expondo-se somente ao Risco Sistemático.

qualquer garantia de que as estimativas de beta feitas com dados históricos sejam bons estimadores do beta futuro da empresa, que é o que se deseja analisar.

A principal contribuição do CAPM reside no fato de permitir a avaliação e quantificação do risco, estabelecendo uma relação entre risco e retorno.

Entretanto, é importante ressaltar que para a aplicação do CAPM, suas premissas precisam ser satisfeitas. Segundo Elton e Gruber (1995) o CAPM possui as seguintes premissas:

- Sobre o comportamento do investidor supõe-se que os indivíduos apresentam aversão ao risco e maximizam uma função de utilidade com base na média e no desvio padrão dos retornos esperados.
- Além disso, os investidores não manipulam preços e possuem expectativas homogêneas a respeito da média e do desvio padrão dos retornos.
- A distribuição dos retornos esperados possui uma distribuição de probabilidade normal e os retornos não são autocorrelacionados.
- Os investidores podem emprestar ou tomar emprestado à taxa livre de risco. A suposição mais real é a de que os investidores somente podem emprestar à taxa livre de risco.
- Os mercados financeiros são eficientes, ou seja, não existe informação assimétrica, não existem custos de transação, impostos e etc.

As premissas do CAPM têm sido bastante questionadas e, obviamente, não são encontradas na realidade, pois representam abstrações da realidade que buscam facilitar a modelagem de apreçamento de ativos.

Assim, em função das premissas existentes no CAPM, a aplicação direta deste modelo em mercados emergentes deve ser questionada. Segundo Pereira (2002a) a hipótese de eficiência dos mercados nesse grupo de países deve ser debatida, pois:

- As bolsas de valores nos mercados emergentes tendem a ser pequenas em comparação ao PIB dos países emergentes e também possuem um pequeno número de empresas abertas;
- As bolsas de valores são altamente concentradas, o que diminui a liquidez dos papéis negociados, diminui a capacidade de diversificação dos investidores e cria a possibilidade de manipulação de preços;
- Além disso, a aplicação direta do CAPM em mercados emergentes traz outros problemas, como a identificação da melhor metodologia para a estimação dos parâmetros do modelo, tópico que será abordado no próximo capítulo.

Além de todos esses problemas com relação às premissas do CAPM, partindo de um ponto de vista mais prático, Harvey (1995) indicou que a aplicação do CAPM em mercados emergentes acaba levando a valores de Beta ( $\beta$ ) considerados baixos e que não refletem a relação de risco e retorno esperada pelos investidores.

Damodaran (1999a) também discute os problemas de estimação dos betas em mercados emergentes, avaliando o caso brasileiro. Segundo Damodaran os índices de mercado calculados em países emergentes possuem normalmente elevada concentração em poucos papéis, o que faz com que a estimativa de beta das demais ações que compõem o índice seja na verdade o resultado da regressão em relação aos papéis que possuem grande concentração, ao invés de ser em relação a um índice de mercado diversificado.

Além disso, Damodaran (1999a) também chama a atenção para o fato de que como o índice de mercado no Brasil (Ibovespa) é muito concentrado, as ações das empresas pequenas e mais arriscadas possuem normalmente betas

inferiores aos betas das empresas maiores e bem estabelecidas. A título de ilustração, cabe mencionar que Varig PN apresentava um beta em relação ao Ibovespa de 0,23 , enquanto Telemar PN apresentava um beta em relação ao Ibovespa de 1,19, em novembro de 2003. Isso acaba fazendo com que, no Brasil, 86% das ações negociadas em bolsa, em novembro de 2003, possuíssem betas inferiores a um.

Em função disso, diversos modelos alternativos (modelos de um fator, que não são verdadeiramente um CAPM) para avaliação de custo de capital em mercados emergentes foram sendo propostos. Alguns desses modelos propõem a adição de uma medida de risco país com o objetivo de contornar problemas que surgem com a aplicação do CAPM, como a identificação, em países emergentes, de uma relação risco retorno inadequada para as percepções dos investidores internacionais.

### **2.1.1. Testes do CAPM.**

A primeira grande crítica ao CAPM foi feita por Roll (1977) que questionou a testabilidade do CAPM uma vez que a carteira de mercado, conforme definida pela teoria, não pode ser observada, e que em função disso o CAPM nunca poderá ser realmente testado. Ou seja, em um teste do CAPM que leve a sua rejeição como modelo de precificação de ativos, nunca saberemos se o modelo é que é realmente ruim ou a *proxy* de mercado utilizada é que não era adequada.

Em função disso, Harris et al (2003) relembram que um teste do CAPM, ou de seus modelos inspirados, será sempre um teste conjunto do modelo e das *proxies* e metodologias utilizadas.

A crítica de Roll (1977) certamente ajudou a promover o maior desenvolvimento do modelo de precificação de ativos por arbitragem (APT) proposto por Ross (1976).

Em 1992, Fama e French realizaram um amplo teste do CAPM e verificaram que a relação entre o retorno médio observado e o beta era próxima de zero e, além disso, encontraram uma relação negativa e estatisticamente significativa entre o tamanho das empresas e os retornos médios observados. Após este artigo, muitos acadêmicos chegaram a declarar a morte do beta, mas mesmo assim, quase 12 anos depois, o CAPM mantém-se como o modelo de precificação de ativos mais utilizado.

Jaggannatan e Wang (1993) apontam três razões principais para o CAPM sobreviver:

- O suporte empírico para os modelos alternativos ao CAPM não é melhor que o do CAPM.
- A teoria por trás do CAPM é simples e intuitiva.
- Os resultados de estudos que testam o CAPM são ambíguos.

Jaggannatan e Wang (1993) também argumentam que as evidências encontradas no trabalho de Fama e French (1992) não são suficientes para sepultar definitivamente o CAPM uma vez que os resultados encontrados podem ser o resultado de duas premissas utilizadas pelos autores: a suposição de estabilidade dos betas e a adoção de uma carteira composta exclusivamente de ações como uma *proxy* da carteira de riquezas do mercado.

Além disso, Jaggannatan e Meier (2001) afirmam que os resultados encontrados por Fama e French (1992) podem ser causados por dados inadequados e inadequação da amostra.

Jaggannatan e Wang (1993) argumentam que quando se inclui o capital humano na carteira de mercado e quando se permite que os betas variem ao longo do tempo o poder explanatório do CAPM sobre os retornos médios observados pode ser de até 57%.

Como justificativa para a inclusão do capital humano no portfólio de mercado Jaggannatan e Wang (1993) argumentam que o retorno das ações representa um peso pequeno do portfólio de riquezas da economia e que o retorno de ações não é altamente correlacionado com o portfólio de riquezas não observado da economia. Para a adoção de um beta que varia com o tempo Jaggannatan e Wang (1993) apresentaram o resultado de diversos estudos empíricos em favor desta hipótese.

Mesmo advogando em defesa do CAPM, Jaggannatan e Wang (1993) ressaltam que a aplicação do modelo ao mundo real é dificultada pela impossibilidade de observação do portfólio de mercado e por ser um modelo estático, de apenas um período.

Entretanto, alguns anos mais tarde, Jaggannatan e Meier (2001) passaram a argumentar que do modo como o CAPM é ensinado, ele oferece aos praticantes de finanças uma estimativa imprecisa (e superestimada) do custo de capital, principalmente em função da metodologia de estimação dos parâmetros utilizada, tópico que abordaremos no próximo capítulo.

Em função disso, Jaggannatan e Meier (2001) fazem o seguinte questionamento:

**Por que os praticantes não reclamaram se os parâmetros do CAPM estão sendo calculados de maneira que o custo de capital esteja sendo superestimado?**

Jaggannatan e Meier (2001) argumentam que as empresas enfrentam restrições de capital e, portanto, os gerentes financeiros utilizam uma taxa de desconto superior ao custo de capital, de maneira que esta taxa de desconto contenha um prêmio de risco adicional que reflita o valor da opção de espera. A opção de espera é uma opção valiosa em projetos de investimento de capital, uma vez que iniciados os projetos de investimento estes, na maioria das vezes, somente podem ser revertidos se forem incorridos custos significativos.

Em um artigo que também nos remete a um questionamento da validade do CAPM (embora não explicitamente), Goyal e Santa-Clara (2003) encontraram uma relação positiva e estatisticamente significativa entre a variância média das ações e o retorno do mercado. Este resultado bate de frente com a moderna teoria de finanças, a qual estabelece que somente o risco sistemático deve ser precificado e indica que os investidores precificam também o risco não sistemático, o que do ponto de vista teórico enfraquece bastante os modelos de precificação de ativos em que a medida de risco utilizada é o beta, que reflete somente o risco sistemático.

## **2.2. Modelos inspirados no CAPM**

Apesar das críticas que já identificamos em relação ao CAPM e de outras que ainda levantaremos, vamos apresentar nesta seção os principais modelos “inspirados” do CAPM, para depois apresentar os modelos propostos por Estrada (2000a,b) e por Harvey (2001).

### **2.2.1. CAPM Global**

Convencidos da maior integração dos mercados financeiros internacionais ocorrida nos últimos 10 anos, influenciada pela maior liberalização e abertura da economia nos mercados emergentes e caracterizada pelo aumento do volume e da velocidade dos fluxos de capital e informações, Stulz (1999), propôs a adoção de um CAPM Global.

De acordo com Pereiro(2002a), sob esta hipótese de integração dos mercados financeiros, um investidor situado em qualquer lugar do mundo poderia entrar e sair de qualquer mercado sem incorrer em perdas na liquidação (causadas por falta de liquidez) e com custos de transação mínimos.

O CAPM global pode então ser assim descrito:

$$E(R_i) = R_{fG} + \beta_{LG}(E(R_{MG}) - R_{fG})$$

Onde:

$R_{fG}$  é a taxa de retorno do ativo livre de risco global

$\beta_{LG}$  é o beta da empresa local calculado em relação à carteira de mercado global.

$R_{MG}$  é a taxa de retorno da carteira de mercado global

$E(R_i)$  é o custo de capital da empresa  $i$ .

Cabe ressaltar, entretanto, que as imperfeições do mercado, indicadas Solnik (1996) vão de encontro à hipótese de perfeita integração dos mercados financeiros.

### 2.2.2. CAPM Local

Se os mercados financeiros são completamente integrados, um investidor não se encontra sujeito ao risco país, uma vez que este risco poderá ser eliminado através da diversificação em um portfólio global. Entretanto, se os mercados financeiros forem completamente (ou parcialmente) segmentados, ou seja, se existirem barreiras para a entrada e saída de determinados mercados, os investidores estarão sujeitos ao risco país.

Segundo Pereiro (2002a), a segmentação dos mercados pode ser causada por:

- **Fatores objetivos:** como custos de transação, restrições legais aos fluxos de capitais (ex. proibição dos fundos de pensão brasileiros de realizar investimentos no exterior) e taxação de maneira seletiva.
- **Fatores psicológicos:** exemplificado por um investidor que acredita operar em um mercado segmentado ou que opera

somente nos mercados que lhe são familiares, o que é conhecido na literatura financeira como “*home bias*”.

Pettit, Ferguson e Gluck (1999) argumentam que as principais razões para a ocorrência do *home-bias* são: maior dificuldade de obtenção de informações; sistemas de impostos diferenciados e o risco cambial. Como evidência em favor da existência de *home-bias*, Portes e Rey (2002) afirmaram que o principal determinante para as transações no mercado de ações de 2 países é a proximidade geográfica.

Segundo Diermeier e Solnik (2001) o *home-bias* também pode existir em função do aumento da correlação entre os mercados financeiros internacionais, que diminui os benefícios da diversificação internacional e conseqüentemente pode desencorajar investimentos no exterior.

Dumas (2002) e Pereiro (2002a) apresentam as principais dimensões assumidas pelo risco país e que não devem ser menosprezados sob a hipótese de completa segmentação dos mercados. Destacamos:

- Risco Político.
- Risco Cambial.
- Risco Soberano.
- Risco Inflacionário.
- Risco de Liquidez.

Portanto, quando existe segmentação dos mercados, os investidores deveriam adotar o CAPM Local, que pode ser descrito da seguinte maneira:

$$E(R_i) = R_{fL} + \beta_{LL}(E(R_{ML}) - R_{fL})$$

$$R_{fL} = R_{fG} + R_C$$

Onde:

$R_{fL}$  é a taxa livre de risco local, a qual é representada pela soma da taxa livre de risco global ( $R_{fG}$ ) com o prêmio de risco país ( $R_C$ ).

$\beta_{LL}$  é o beta da empresa local calculado em relação à carteira de mercado local.

$R_{ML}$  é a taxa de retorno da carteira de mercado local

$E(R_i)$  é o custo de capital da empresa  $i$ .

Harvey (2000a,b) crítica a adoção de medidas de risco país em modelos de avaliação de custo de capital considerando que esta representa uma mudança *post-hoc*, sem nenhuma base teórica que a justifique, cujo objetivo é o de adequar os modelos à realidade.

Além disso, Harvey (2000a,b) também afirma que não é adequado adotar medidas de risco país, pois estas representam, normalmente, custo de dívida que é algo distinto do custo de capital próprio que é o objetivo básico dos modelos de avaliação de custo de capital.

Koller (2000) também critica a adoção de medidas de risco país em modelos de avaliação de custo de capital para mercados emergentes, pois em alguns casos levaria a superestimação do risco de projetos e a subestimação do risco em outros projetos. Segundo Koller (2000), o prêmio de risco de empresas pode ser menor do que o prêmio de risco de governos.

Do ponto de vista de um investidor global, o CAPM Local acaba permitindo a inserção do risco não sistemático ( $R_C$ ) e, portanto, segundo Godfrey e Espinosa (1996), esta metodologia tende a superestimar os riscos.

Dessa forma, Pereira (2002a) propõe a adoção de um CAPM local ajustado onde o prêmio de risco do mercado é ajustado por  $(1-R_i^2)$ . Onde  $R_i^2$  representa o poder explanatório da regressão entre a volatilidade dos retornos da empresa em análise com a volatilidade da medida de risco país. Ou seja,  $R_i^2$  pode ser entendido como a parte da volatilidade dos retornos da empresa em análise que pode ser explicada pelo risco país.

O CAPM Local “ajustado” pode ser então apresentado:

$$E(R_i) = R_{fL} + \beta_{LL}(E(R_{ML}) - R_{fL})(1 - R_i^2)$$

$$R_{fL} = R_{fG} + R_C$$

### 2.3. Outros modelos inspirados no CAPM

Com o objetivo de deixar clara a ausência de consenso para a estimação de custo de capital voltada para a aplicação em países emergentes e a proliferação de metodologias que visam tal objetivo, iremos apresentar abaixo mais três modelos que também foram propostos sob inspiração do CAPM.

Cabe ressaltar que estes modelos carecem que uma fundamentação teórica que os justifique, possuem algumas inconsistências em sua formulação e refletem fundamentalmente uma busca dos praticantes de finanças em construir modelos de avaliação de custo de capital em mercados emergentes com base no resultado de pesquisas empíricas.

#### 2.3.1. Modelo de Godfrey e Espinosa (1996)

$$E(R_i) = R_{fUS} + R_C + BA(E(R_{MUS}) - R_{fUS})$$

$$BA = \frac{\sigma_i}{\sigma_{us}} * 0,60$$

Onde:

$R_{fUS}$  é a taxa de retorno do ativo livre de risco nos EUA

$R_C$  é o prêmio de risco país.

$BA$  é o beta da ajustado. Calculado através do resultado da divisão do desvio padrão dos retornos no mercado local sobre o desvio padrão do mercado norte-americano pela multiplicação do fator 0,60.

$R_{MUS}$  é a taxa de retorno da carteira de mercado nos EUA

$E(R_i)$  é o custo de capital em determinado país.

Uma premissa forte existente neste modelo é a de que o coeficiente de correlação entre os mercados (local e norte-americano) é igual a um. Além disso, a escolha do fator de 0,60 é baseada em resultados empíricos obtidos por Erb et al (1995), o que nos leva a questionar se tal ajuste *post hoc* é válido.

Leal (2002), se referindo ao modelo de Godfrey e Espinosa (1996), afirma que este superestima o prêmio de risco do Brasil, em função da alta volatilidade do mercado brasileiro.

Este modelo fornece apenas estimativas de custo de capital para determinado país, não podendo ser aplicado no nível das empresas. Portanto, o resultado deste modelo para o mercado brasileiro não poderá ser comparado com os demais modelos.<sup>2</sup>

### 2.3.2. Modelo Credit Suisse First Boston (CSFB)

Este modelo, proposto por Hauptman e Natella (1997) possui algumas semelhanças com o modelo anterior e pode ser assim apresentado:

$$E(R_i) = R_{fUS} + R_C + A_i * K_i * \beta(E(R_{MUS}) - R_{fUS})$$

Onde:

$R_{fUS}$  é a taxa de retorno do ativo livre de risco nos EUA

$R_C$  é o prêmio de risco país.

$\beta$  é o beta da empresa em análise em relação ao mercado local.

$R_{MUS}$  é a taxa de retorno da carteira de mercado nos EUA

---

<sup>2</sup> Para os dados utilizados neste estudo o modelo de Godfrey-Espinosa gerou uma estimativa de custo de capital próprio, em dólares, de 56,54%aa para a Argentina, 19,60%aa para o Brasil, 9,51%aa para o Chile e 11,28%aa para o México.

$A_i$  é o resultado da divisão do coeficiente de variação do mercado local pelo coeficiente de variação do mercado norte-americano. O coeficiente de variação é entendido como a divisão da média pelo desvio padrão.

$K_i$  deve ser entendido como fator de ajuste que assume o valor  $k=0,60$ .

$E(R_i)$  é o custo de capital da empresa em análise.

Além de adotar um fator de ajuste ( $K_i$ ) sem a adoção de um referencial teórico que o justifique, este modelo não será implementado neste estudo por motivos práticos<sup>3</sup>.

### 2.3.3. CAPM Misto

Este modelo procura relacionar o custo de capital em determinado país com o prêmio de risco de mercado global através de um Beta País. Pode ser descrito da seguinte maneira:

$$E(R_i) = R_{fL} + BC_{LG} * BC_{GG}(E(R_{MG}) - R_{fG})(1 - R^2)$$

$$R_{fL} = R_{fG} + R_C$$

Onde:

$R_{fL}$  é a taxa livre de risco local, a qual é representada pela soma da taxa livre de risco global ( $R_{fG}$ ) com o prêmio de risco país ( $R_C$ ).

$BC_{LG}$  é o beta do mercado local calculado em relação à carteira de mercado global.

$BC_{GG}$  é o beta de empresas semelhantes a que esta sendo analisada, calculado em relação à carteira de mercado global.

$R_{MG}$  é a taxa de retorno da carteira de mercado global

$E(R_i)$  é o custo de capital da empresa  $i$ .

---

<sup>3</sup> Dado que o modelo Credit Suisse First Boston utiliza a razão entre o coeficiente de variação do mercado analisado e o mercado americano, e dado que o MSCI EUA apresentou um retorno logarítmico médio negativo de -0,06% no período analisado, este modelo geraria estimativas de custo de capital próximas de zero ou até negativas e por isso não foi incluído neste estudo.

Uma vantagem da adoção de tal modelo seria a facilidade de obtenção de dados, dado que este modelo requer a adoção de dados em relação ao mercado global. Entretanto, a escolha de empresas semelhantes à empresa que está sendo analisada deve ser bastante criteriosa.

Mesmo assim, esta metodologia de escolher empresas semelhantes em países diferentes e adotar o mesmo beta não parece adequada, pois seria o mesmo que supor que o grau de intensidade das forças competitivas (como apresentado no modelo das cinco forças de Porter (1980)) é o mesmo para a indústria em análise nos dois países.

Assim, em função das características do CAPM Misto e da dificuldade de busca por empresas similares acreditamos que este modelo seria adequado para a avaliação do custo de capital próprio de empresas fechadas. Entretanto, dado que estamos analisando neste trabalho somente empresas de capital aberto, para as quais o beta em relação ao mercado global pode ser calculado diretamente, este modelo não foi utilizado neste estudo.

#### **2.4. Modelos não inspirados do CAPM**

Como podemos perceber acima, diversos modelos tem sido propostos para a avaliação do custo de capital em mercados emergentes e apesar de cada um possuir a sua especificidade, os acadêmicos e praticantes continuam adotando o CAPM como modelo base, como podemos ver em Bruner *et al* (1998) e Pereiro (2002b), o que implica a adoção de suas premissas originais e do beta como medida de risco.

Entretanto, evidências empíricas (Estrada(2000a,b) e Harvey(2000a,b)) não confirmaram, até hoje, a validade da aplicação do CAPM ou de suas variantes em mercados emergentes. Dessa forma, alguns modelos alternativos para avaliação de custo de capital em mercados emergentes, cuja principal característica reside na adoção de outras medidas de risco que não o

Beta( $\beta$ ), foram propostos. Iremos apresentar a seguir dois modelos que adotam uma abordagem independente do CAPM.

#### 2.4.1. International Cost of Capital (ICC)

Erb et Al. (1996) propuseram a adoção de um modelo para avaliação de custo de capital em países emergentes baseado nos *ratings* de risco de crédito (fornecidos pela revista *Institutional Investor*). O modelo pode ser descrito da seguinte forma:

$$CS_{i,t+1} = y_0 + y_1 \ln(CCR_{it}) + E_{i,t+1}$$

Onde:

$CS_{i,t+1}$  é o retorno semestral (em dólares) do índice de mercado em determinado país, no período posterior a t.

$CCR_{it}$  é o rating de risco de crédito, publicado semestralmente pela revista *Institutional Investor*, no momento t.

Podemos perceber então que esta medida de risco, que é calculada com base na percepção de investidores, envolve todas as variáveis que influenciam o risco país. Dessa forma, espera-se que este modelo apresente estimativas de custo de capital maiores do que o do CAPM, uma vez que o risco está sendo considerado em sua totalidade, ou seja, o risco sistemático e o risco não sistemático são levados em conta neste modelo.

Segundo Harvey (2001) a principal vantagem deste modelo reside no fato que os *ratings* de risco de crédito são uma medida de percepção de risco futuro e não uma medida histórica de risco. Isso é positivo, uma vez que os modelos de custo de capital tem por objetivo avaliar qual é a taxa de desconto esperada para os projetos que serão desenvolvidos no futuro. Entretanto, Estrada (2001a) afirma que o ICC possui duas fraquezas:

- O modelo não pode ser aplicado no nível das empresas, somente estima o custo de capital para determinado país.
- O modelo encontra-se baseado numa medida altamente subjetiva de risco, calculada em função da percepção de risco de banqueiros internacionais.

Dado que o modelo não pode ser aplicado no nível das empresas, este modelo não foi analisado neste estudo. De maneira a contornar esta limitação do modelo, Harvey (2001) propõe que os resultados do ICC sejam adotados como um custo de capital base para o país e que a este custo de capital seja adicionado um prêmio de risco da indústria na qual a empresa analisada está inserida.

#### **2.4.2. D-CAPM**

Estrada (2000a,b) propõe a adoção de um modelo similar ao CAPM, mas que se baseia na adoção de uma nova medida de risco, o chamado *downside risk*. Estrada (2000<sup>a</sup>,b) propõe que a avaliação de investimentos neste modelo seja feita sob a ótica de um investidor globalmente diversificado que se encontra situado nos EUA.

Além disso, segundo Marsh, Dimson e Stauton (2002) os investidores entendem o risco como sendo o risco de perda ou a incapacidade de atingir um determinado benchmark, e dessa forma, o modelo de Estrada (2000a,b) capta adequadamente as percepções de risco do investidor.

O D-CAPM definido por Estrada (2000<sup>a</sup>,b) pode ser assim apresentado:

$$E(R_i) = R_{fG} + \beta_i(E(R_{MG}) - R_{fG})$$

Onde:

$R_{fG}$  é a taxa de retorno do ativo livre de risco no mercado global.

$R_{MG}$  é a taxa de retorno da carteira de mercado global

$RM_i$  é a medida de *downside risk*.

$E(R_i)$  é o custo de capital da empresa  $i$ .

Vale ressaltar que acreditamos que o D-CAPM é um modelo que possui um significado mais amplo, podendo ser testado também sob a perspectiva de um investidor em um mercado segmentado.

Como medida de *downside risk*, o *downside beta*, Estrada (2000a,b) propõe a adoção da divisão entre a semi-covariância do ativo de risco em relação à carteira de mercado e o semidesvio-padrão com relação à média do retorno da carteira de mercado.

O semidesvio-padrão ( $S_B$ ) em relação a qualquer *benchmark* ( $B$ ) de referência pode ser assim descrito:

$$S_B = \sqrt{\sum_1^T \min[(R_t - B), 0]^2}$$

Onde  $R$  representa retornos,  $t$  indexa o tempo e  $T$  é o número de retornos da amostra.

O *Downside beta* do modelo D-CAPM é então dado por:

$$\beta_i^D = \frac{S_{iM}}{S_M^2}$$

Onde  $S_{iM}$  é a semi-covariância entre o ativo de risco e o mercado e  $S_M^2$  é a semivariância do mercado.

A semi-covariância do mercado com o ativo  $i$ , que também precisamos calcular para encontrar o beta do modelo D-CAPM é dada por:

$$S_{im} = E\{\text{Min}[(R_i - \mu_i), 0] \text{Min}[(R_m - \mu_m), 0]\}$$

Onde  $R_m$  e  $\mu_m$  são os retornos de mercado e média aritmética dos retornos do mercado, respectivamente.

Como justificativa para a adoção do modelo que propôs, Estrada (2002) apresenta os seguintes argumentos:

#### **2.4.2.1. Distribuição dos retornos**

Estrada (2002a) afirma que o desvio-padrão só é uma medida de risco útil quando os retornos apresentam uma distribuição de probabilidade simétrica em relação à média e, além disso, só pode ser usado diretamente se a distribuição de retornos for normal.

Dado que a simetria e a normalidade dos retornos em mercados emergentes vem sendo seriamente questionada em função das evidências empíricas (Estrada (2000a,b) e Harvey(2000a,b), Lucena, Andrès e Ness (2003)), o semidesvio-padrão parece ser uma medida de risco superior, pois não requer a normalidade dos retornos como premissa.

Além disso, o semidesvio-padrão é visto por Estrada (2002a) como uma medida superior de risco porque consegue captar a informação de duas estatísticas: variância e *skewness*.

#### **2.4.2.2. Maximização da função de utilidade do investidor**

Estrada (2002a) procura mostrar que um investidor que buscasse maximizar sua função de utilidade no espaço média-semidesvio-padrão esperados obteria um nível de utilidade quase igual à utilidade esperada de um investidor que buscasse maximizá-la no espaço média-desvio padrão.

O resultado obtido mostrou que o comportamento de um investidor que maximizasse sua função de utilidade no espaço média-semidesvio-padrão

esperados poderia ser defendido assim como Levy e Markowitz (1979) defenderam o comportamento de um investidor que maximizasse sua utilidade no espaço média-desvio padrão esperados. Isso decorre do fato de que a aproximação da utilidade esperada pela maximização no espaço média-semidesvio-padrão é tão boa quanto a maximização da utilidade no espaço média-desvio padrão.

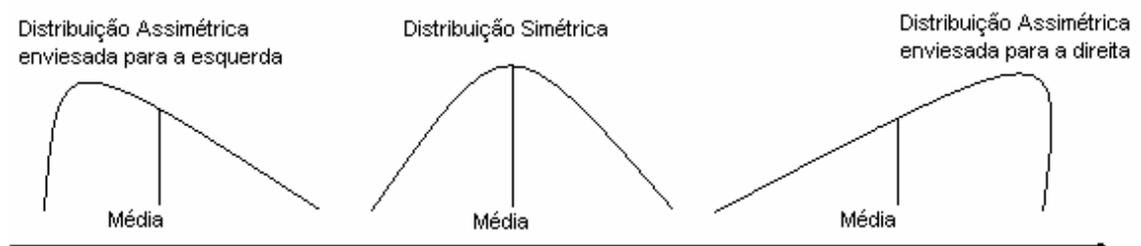
### 2.4.2.3. Preferência dos investidores.

Estrada (2000a,b) afirma-se que os investidores procuram evitar somente o *downside risk*, que representa o risco do investidor obter um retorno inferior à média do seu *benchmark*. O que é bastante intuitivo, uma vez que os investidores não procuram evitar a volatilidade *upside*, mas sim a volatilidade *downside*.

Harvey (2000a,b) também encontrou evidências de que os investidores precificam os ativos em seu portfólio de acordo com as características do formato da distribuição dos retornos e que as medidas de *downside risk* mostram-se relevantes na explicação dos retornos dos ativos apenas nos países emergentes.

O argumento em favor de medidas de *downside risk* pode ser mais facilmente entendido através da análise da figura 2:

Figura 2: Distribuições de probabilidade simétricas e assimétricas



O risco de perda (em relação à média ou a um benchmark) será maior na distribuição assimétrica enviesada para a esquerda e menor na distribuição assimétrica enviesada para a direita. Dessa forma, sabendo-se que os retornos dos países emergentes são decididamente não normais (não simétricos) e que a medida de downside risk proposta por Estrada (2000a,b) consegue captar essas características, acredita-se que o D-CAPM seja um modelo adequado para a avaliação do custo de capital próprio em mercados emergentes.

## **2.5.**

### **A escolha do modelo de avaliação de custo de capital próprio.**

Como podemos perceber pelas características dos modelos apresentados anteriormente, a escolha de determinado modelo de avaliação de custo de capital próprio em mercados emergentes irá depender basicamente de três fatores: (i) a percepção dos investidores do estágio de integração (ou segmentação) dos mercados analisados em relação ao mercado mundial; (ii) a percepção de qual deverá ser a proxy da carteira de mercado utilizada; (iii) e a percepção de qual deverá ser a medida de risco que irá remunerar os investidores.

#### **2.5.1.**

##### **Segmentação vs Integração dos Mercados**

Ao avaliar o processo de integração de determinado país, Bekaert e Harvey (2002) procuram identificar dois níveis desse processo:

- **Integração Econômica** – que se refere a diminuição de barreiras para negociação de bens e serviços, além de maior mobilidade do capital humano.
- **Integração Financeira** – que se refere ao livre acesso de estrangeiros ao mercado de capitais local e vice-versa. Neste trabalho quando mencionarmos o termo integração estaremos nos referindo a integração financeira.

De maneira a avaliar o grau de integração nos mercados Leal (2002) afirma que:

...“Quando os mercados são integrados, o preço de um ativo de determinado risco é o mesmo nos diferentes mercados quando convertido para uma moeda comum. Quando os mercados são segmentados, ativos de mesmo risco podem ter preços diferentes na moeda comum, não sendo possível a arbitragem para a equalização de preços”...pág.8

Muitos estudos procuram avaliar o impacto da integração financeira dos mercados emergentes no preço dos ativos. Entretanto, Bekaert e Harvey (2002) ressaltam que existe uma grande dificuldade na elaboração de estudos de eventos deste tipo que é a de “datar” a integração dos mercados. Várias abordagens tem sido utilizadas com este objetivo: data da reforma regulatória; data do anúncio do primeiro “fundo país” e a data do primeiro anúncio de listagem de ADR de empresas locais. Bekaert e Harvey (2002) ressalvam que apesar desses esforços de “datar” a integração dos mercados o processo de integração é normalmente gradual, e seus efeitos dificilmente serão integralmente captados por um estudo de eventos.

Bekaert e Harvey (2002) também sugerem que o custo de capital deveria diminuir em um mercado emergente integrado, pois são maiores as oportunidades de diversificação. Com relação à volatilidade observada no mercado, Bekaert e Harvey (2003) argumentam que não existe uma associação óbvia entre integração e volatilidade uma vez que de 19 países analisados, 10 apresentaram aumento de volatilidade e 9 apresentaram diminuição de volatilidade após a integração. Uma possível explicação para o aumento da volatilidade em um mercado integrado seria o aumento de liquidez do mercado que tornaria os ajustes de preços de mercado mais rápidos.

Com relação aos efeitos da integração dos mercados sobre a correlação entre os mesmos, Bekaert e Harvey (2002) e Eiteman, Stonehill e Moffet (2002) argumentam que esta aumenta, mas que mesmo assim os benefícios

da diversificação internacional não são eliminados e que é difícil imaginar uma situação de integração total dos mercados.

Além disso, Bekaert e Harvey (2002) ressaltam que a integração do mercado não influencia a distribuição de probabilidade dos retornos que continua a ser decididamente não normal nos mercados emergentes.

Stulz (1999) apresenta fortes argumentos em favor do uso do CAPM Global, pois segundo ele a globalização e a liberalização dos mercados, observada mais intensamente a partir dos anos 90, apresentou impactos relevantes e duradouros sobre o custo de capital em mercados emergentes.

Segundo Stulz (1999) a globalização provocou a diminuição do custo de capital pelos seguintes motivos principais:

- A globalização reduz os custos de transação e aumenta a liquidez dos mercados. O aumento da liquidez possui, segundo Stulz (1999), um impacto indireto sobre o monitoramento da diretoria de determinada empresa, pois os preços de mercado irão refletir mais rapidamente os resultados da atuação da alta administração.
- A globalização provoca melhorias no sistema de governança corporativa, em função da maior competitividade e da maior necessidade de *disclosure* das informações, principalmente para as empresas que captam recursos em mercados internacionais. A diminuição da assimetria de informações entre o mercado e as empresas acaba provocando a diminuição de “*insider trading*”, fazendo com que o mercado precifique corretamente a empresa.

Além dos motivos apresentados por Stulz (1999), Bekaert e Harvey (2003) apresentam evidências de que o rating de países melhora após as medidas de liberalização do mercado de capitais.

Por outro lado, Pettit, Ferguson e Gluck (1999) ainda afirmam que as empresas que buscam diversificar suas operações internacionalmente estão

ajudando os investidores com viés para o mercado local (home-bias) a diversificar sua carteira internacionalmente. Entretanto, ao buscar testar se os ganhos de diversificação das operações internacionais (redução da volatilidade do fluxo de caixa) compensam os custos associados (exposição cambial, diferentes níveis de tributação, risco político e maiores custos de agência) Eiteman, Stonehill e Moffet (2002) apresentam os seguintes resultados:

- a diversificação internacional não é um mecanismo eficiente de diversificação de riscos para empresas americanas, pois para estas os riscos de falência das empresas multinacionais eram aproximadamente iguais aos riscos de falência das empresas domésticas;
- Entretanto, para multinacionais de países emergentes, a internacionalização das operações permitiu que as empresas multinacionais desses países aumentassem o seu nível de endividamento e baixassem o seu risco sistemático.

A base do argumento de Pettit, Ferguson e Gluck (1999) é que dado que a maior parte dos mercados é parcialmente segmentado, os investimentos diretos estrangeiros ajudam o investidor a obter ganhos de diversificação, os quais não poderiam ser obtidos diretamente pelos investidores.

Lombard, Roulet e Solnik (1999) e Diermeier e Solnik (2001) argumentam que em função do aumento da internacionalização das empresas, da diminuição das barreiras comerciais e etc, a precificação de ativos deveria ser dominada por fatores globais. Ou seja, a precificação de ativos deveria ser influenciada primordialmente pela decomposição do tipo de operações, localização das operações e origem dos fluxos de caixa de determinada empresa, ao invés de ser determinada por fatores locais. Segundo os autores a precificação local deveria prevalecer somente se os mercados fossem completamente segmentados.

Entretanto testar essa hipótese torna-se um pouco difícil segundo Lombard, Roulet e Solnik (1999) e Diermeier e Solnik (2001), uma vez que a economia local é afetada por fatores globais e os índices de mercado locais são normalmente formados por empresas multinacionais, as quais também estão sujeitas aos fatores globais. Isto significa que é difícil expurgar o impacto dos fatores globais dos índices de mercado locais.

Lombard, Roulet e Solnik (1999) e Diermeier e Solnik (2001) empreenderam esforços para a construção de índices puramente locais e encontraram evidências de que a importância dos fatores internacionais aumenta junto com o nível de exposição internacional das empresas.

### **2.5.2.**

#### **Integração vs Segmentação dos Mercados: Testes dos Modelos.**

Como uma confirmação dos efeitos da globalização apresentados por Stulz (1999), Scramm e Wang (1999) calcularam que levando em consideração que os mercados financeiros são integrados as estimativas de custo de capital próprio e dos betas para uma amostra de 18 empresas norte-americanas são inferiores quando comparadas com as estimativas feitas na suposição de que os mercados financeiros são segmentados. Ou seja, as estimativas de custo de capital próprio feitas pelo CAPM Global foram inferiores às estimativas feitas pelo CAPM Local.

Por outro lado, existem na literatura artigos que questionam se existem diferenças entre as estimativas de custo de capital geradas pelos modelos CAPM Global e CAPM Local. Harris et al (2003), por exemplo, buscaram comparar a adequação das estimativas geradas pelos dois modelos com o custo de capital implícito nas previsões de analistas e os resultados encontrados sugerem que a escolha entre o CAPM Global e o CAPM Local não parece ter sido uma questão relevante no mercado americano no período 1963-1998.

Harris et al (2003) argumentam que para grandes empresas americanas a escolha entre o CAPM Global e o CAPM Local não deve ser tão relevante, pois o índice de Mercado dos EUA se aproxima bastante do índice de mercado global, uma vez que a participação do mercado americano no mercado global é bastante relevante. Entretanto, Harris et al (2003) afirmam que se o investidor possuir um viés para o mercado local (home bias) o CAPM local deveria ser adotado.

Koedijk et al (2002) ao comparar as estimativas de custo de capital geradas pelo CAPM Local e pelo modelo multi-fator ICAPM (proposto por Solnik e Sercu) para uma amostra de nove países desenvolvidos, encontraram evidências de que as estimativas geradas pelos dois modelos não eram significativamente diferentes entre si. Os autores atribuem essa semelhança de estimativas de custo de capital entre a precificação global e local a fatores país específicos, que provavelmente reflete a real falta de integração entre os mercados.

O resultados desses estudos que acabamos de apresentar serviram ainda como um estímulo maior para esta investigação, pois dentre outras análises, procuramos compreender se a precificação global ou local gera estimativas de custo de capital diferentes entre si nos mercados emergentes da Argentina, Brasil, Chile e México.

## **2.6. Especificações dos Modelos utilizados neste trabalho.**

Assim, em função do que foi apresentado ao longo deste capítulo, somente dois modelos serão testados neste trabalho, CAPM e D-CAPM. Entretanto estes dois modelos serão testados, simultaneamente, para três tipos de investidor:

- O investidor global, para o qual a carteira de mercado relevante é a carteira de mercado global. Os modelos que irão avaliar as estimativas

de custo de capital sob a ótica deste investidor serão chamados neste trabalho de CAPM Global e D-CAPM Global.

- O investidor americano, para o qual a carteira de mercado relevante é aquela dos EUA. Os modelos que irão avaliar as estimativas de custo de capital sob a ótica deste investidor serão chamados neste trabalho de CAPM US e D-CAPM US.
- O investidor local, mas para o qual a moeda funcional é o dólar, e que possui uma carteira de mercado diversificada somente no país em que realiza os investimentos, nesse caso Argentina, Brasil, Chile e México. Os modelos que irão avaliar as estimativas de custo de capital sob a ótica deste investidor serão chamados neste trabalho de CAPM Local e D-CAPM Local.

A tabela 1 abaixo apresenta as especificações dos modelos que serão analisados neste trabalho.

Tabela 1: Especificação dos modelos de custo de capital próprio

Modelo	Especificação	Medida de Risco	Índice de Mercado	Taxa Livre de Risco
CAPM	Global	$\beta$ Global	MSCI Global	Global
	US	$\beta$ US	MSCI US	US
	Local	$\beta$ Local	MSCI Local	Global + Risco País
D-CAPM	Global	D $\beta$ Global	MSCI Global	Global
	US	D $\beta$ US	MSCI US	US
	Local	D $\beta$ Local	MSCI Local	Global + Risco País

Essa abordagem buscou adotar a sugestão de Damodaran (1999a), para quem o custo de capital deveria ser calculado sob a ótica do investidor marginal que predomina em cada mercado. Dessa forma, este tipo de análise talvez possa ser útil na identificação de qual o tipo de investidor prevalece nos mercados emergentes analisados.

Nas versões Global e US dos modelos CAPM e D-CAPM, não foi feita a adição de medidas de risco país, como normalmente defendido pelos

praticantes de finanças. Acreditamos que o beta de uma empresa local tanto em relação ao mercado americano, quanto em relação ao mercado global, já é uma medida que representa o risco não diversificável para estes mercados. Dessa forma, a inclusão de uma medida de risco país para as versões Global e US representaria uma dupla contagem do risco<sup>4</sup>.

Na versão Local dos modelos CAPM e D-CAPM, foi utilizada como *proxy* da taxa livre de risco local, em dólares, o somatório da taxa livre de risco global com a medida de risco país.

---

<sup>4</sup> Uma outra abordagem possível para o cálculo do custo de capital próprio nas versões Global e US, dos modelos CAPM e D-CAPM, que evitasse a dupla contagem do risco seria a manutenção das medidas de risco país e a adoção de betas e *downside* betas da indústria global e norte-americana, respectivamente. Esta abordagem não foi implementada uma vez que não existiam informações disponíveis com relação aos *downside* betas da indústria global e norte-americana.