

O CUSTO DE CAPITAL INTERNACIONAL

Paulo Guilherme Soares de Oliveira

Relatório de Projecto
Mestrado em Finanças

Orientador:
Prof. Doutor Mohamed Azzim
ISCTE Business School, Departamento de Gestão

Maio 2010

Para a realização desta tese foi determinante a orientação do Prof. Doutor Mohamed Azzim, quer pelas orientações e sugestões, quer pela motivação sempre transmitida para a concretização deste projecto.

Agradeço especialmente à minha família, todo o apoio e motivação que sempre me dedicaram para a concretização deste projecto: À minha mulher, Maria João e à minha filha Joana, aos meus pais, Ana Clara e António Soares Oliveira, à Maria Cândida, e aos meus sogros. Este projecto é também deles e para eles.

Agradeço à ISCTE Business School os meios e a disponibilidade sempre evidenciada, bem como ao meu colega de Mestrado, Francisco Santos, pelo seu apoio e incentivo.

RESUMO

A crescente internacionalização das empresas e bem assim das economias é hoje um processo perfeitamente assumido e em intensificação acelerada.

Os investidores e empresas decidem sobre a alocação dos seus recursos ponderando entre o potencial de retorno do investimento e o risco incorrido ou subjacente ao mesmo. No caso de investimentos internacionais, o processo é idêntico, sendo que, neste caso, factores de risco adicionais são tipicamente considerados pelo investidor.

O elemento fundamental em Finanças, e bem assim cada vez mais presente no mundo empresarial diário, é o de “assegurar” que, quando um investidor está exposto a risco, esse investidor é adequadamente remunerado por tal exposição, por forma a assegurar a sua sustentabilidade a prazo.

Nesse sentido, a determinação do custo de capital internacional e os efeitos da diversificação internacional são temas que têm vindo a ser estudados e discutidos ao longo dos tempos.

Nesta tese procurámos (i) identificar vários métodos de determinação do custo de capital internacional – na óptica do país (mercado accionista local considerando-o em si mesmo como um mercado diversificado), e também na óptica da empresa -, (ii) abordar a sua fundamentação teórica e, socorrendo-nos de dois desses métodos, (iii) proceder à sua utilização prática na determinação do custo de capital internacional na óptica do país.

Finalmente procurámos avaliar a hipótese de que é possível a construção de uma carteira eficiente com diversificação internacional, hipótese que face aos resultados obtidos não rejeitamos.

Classificação *JEL*: G11; G15

Palavras chave: custo de capital internacional; investimentos internacionais; diversificação internacional; portfolios internacionais; internacionalização.

ABSTRACT

The increasing internationalization of companies and economies is nowadays a perfectly assumed process, with a growing intensification path.

Investors and companies decide about their asset allocation, by evaluating the investment return potential and the corresponding underlying risk. In the case of international investments, the process is identical, but in this case, additional risk factors are typically considered by the Investor.

The fundamental issue in Finance, more and more present in the daily worldwide corporate world, is to “assure” that when an Investor assumes risk, that Investor is adequately rewarded for assuming that risk, in order to secure its financial sustainability in the long-term.

In that sense, the international cost of capital and the international diversification effects are subjects that have been studied and discussed over time.

In this Thesis we have tried (i) to identify several methods for the international cost of capital calculation – both in a country perspective (considering the local stock market as an already diversified market), as well as in a corporate perspective -, (ii) to approach its theoretical foundations and, using two of that methodologies (iii) to determine the international cost of capital in the country perspective.

Finally, we’ve tried to evaluate the hypothesis that it is possible to structure an efficient portfolio with international diversification, hypothesis that according to the results obtained we do not reject.

1 ÍNDICE

RESUMO.....	III
Índice de gráficos e tabelas	VI
1.Enquadramento	1
2.Relevância e impactos do tema.....	3
a. Valor dos activos	3
b. Investimento Directo estrangeiro (IDE)	6
c. Risco país.....	6
d. Risco cambial	6
e. Importância da avaliação do custo de capital internacional	7
3.Delimitação do campo de pesquisa.....	7
a. Metodologias de estimativa do custo de capital	8
b. Modelos no cenário internacional.....	20
c. Metodologias utilizadas nesta tese	33
4.Fundamentação teórica	34
a. Modelos utilizados.....	34
i. iCAPM, International Capital Asset Pricing Model	34
ii. GS, modelo da Goldman Sachs.....	41
b. Amostra	43
5. Estimativas dos modelos e sua aplicação prática	46
a. Estimativas de custo de capital país (mercado accionista).....	46
i. iCAPM – International Capital Asset Pricing Model	46
ii. Modelo International Cost of capital	51
iii. Modelo Goldman Sachs.....	52
b. Carteiras internacionais diversificadas	55
6. Conclusões	64
7. Bibliografia	67

ÍNDICE DE GRÁFICOS E TABELAS

I.	<i>Valuing a Firm</i>	Pág. 5
II.	<i>Feasible portfolio set</i>	Pág. 9
III.	Expansão da fronteira eficiente de Markowitz com activos com risco, mediante a introdução do activo sem risco	Pág. 11
IV.	Nova representação do conjunto racional de possibilidades de investimento, com introdução do activo sem risco	Pág. 12
V.	Representação da Capital Market Line (carteira óptima)	Pág. 15
VI.	Quadro da amostra (carteira de países desenvolvidos)	Pág. 44
VII.	Quadro da amostra (carteira de países emergentes)	Pág. 45
VIII.	Resultados teste à validade estatística e estimativas custo capital país – iCAPM – carteira países desenvolvidos	Pág. 49
IX.	Resultados teste à validade estatística e estimativas custo capital país – iCAPM – carteira países emergentes	Pág. 50
X.	Estimativas de custo de capital país – modelo GS – países desenvolvidos	Pág. 53
XI.	Estimativas de custo de capital país – modelo GS – países emergentes	Pág. 54
XII.	Quadro com os países a incluir no Portfolio internacional, com base na comparação entre a Rentabilidade histórica do mercado accionista e a estimativa de custo de capital para investimento nesses mercados – fase 1 – países desenvolvidos	Pág. 56
XIII.	Quadro com os países a incluir no Portfolio internacional, com base na comparação entre a Rentabilidade histórica do mercado accionista e a estimativa de custo de capital para investimento nesses mercados – fase 1 – países emergentes	Pág. 57
XIV.	Quadro com países a incluir no Portfolio internacional, com base na comparação entre Rentabilidade histórica do mercado accionista e a estimativa de custo capital para investimento nesses mercados, com Índice de Sharpe – países desenvolvidos	Pág. 59

- XV. Quadro com países a incluir no Portfolio internacional, com base na comparação entre Rentabilidade histórica do mercado accionista e a estimativa de custo capital para investimento nesses mercados, com Índice de Sharpe – países emergentes Pág. 60
- XVI. Quadro composição carteira variância mínima Pág. 61
- XVII. Quadro composição carteira internacional (risco equivalente Mercado Doméstico, com diversificação internacional) Pág. 62
- XVIII. Representação geométrica da Portfolio Frontier com activos internacionais versus Portfolio doméstico (US) Pág. 63

1. ENQUADRAMENTO

A crescente internacionalização das empresas e bem assim das economias é hoje um processo que se pode considerar universalmente aceite e irreversível.

Para empresas e grupos económicos, os processos de internacionalização e globalização enquadram-se claramente nos seus desígnios estratégicos, consubstanciando-se na criação de capacidade de intervenção industrial e/ou comercial, num cada vez maior número de países.

Pode-se igualmente considerar que esta tendência se “democratizou”: Não só as grandes empresas e grupos económicos têm hoje em dia capacidade industrial / comercial nos mercados externos, mas também as designadas Pequenas e Médias Empresas (PME's) têm frequentemente capacidade de intervenção empresarial nos mercados externos, quer seja do ponto de vista comercial e/ou industrial.

Assim, o processo de globalização integrou mercados e fluxos de capitais entre países. Por um lado, países emergentes e desenvolvidos procuram captar, de forma cada vez mais competitiva, parcelas dos recursos disponíveis no mercado internacional. Por outro lado, os investidores analisam, entre outros aspectos, o risco-país e os retornos esperados desses países, de forma a decidir quanto à alocação internacional dos seus activos.

Os investidores e empresas decidem sobre a alocação dos seus recursos ponderando entre o potencial de retorno do investimento e o risco incorrido ou subjacente ao mesmo. No caso de investimentos internacionais, o processo é idêntico, sendo que, neste caso, factores de risco adicionais são tipicamente considerados pelo investidor.

Esse “risco” não tem de ser necessariamente algo de “negativo”, como muitas vezes é considerado. Na cultura chinesa, o risco é definido de uma forma talvez mais apropriada: composto de dois símbolos, o primeiro representa “perigo”, enquanto o segundo representa “oportunidade”.

Tal representação ilustra bem o equilíbrio que deve sempre existir entre “Risco” e “Rentabilidade”, ou seja, entre os “elevados retornos” que potencialmente poderão advir da “oportunidade”, e o “elevado risco” que terá de ser suportado pelo “perigo”.

O elemento fundamental em Finanças, e bem assim cada vez mais presente no mundo empresarial diário, é o de “assegurar” que, quando um investidor está exposto a risco, esse investidor seja adequadamente remunerado por tal exposição.

Eis-nos chegados assim à velha questão em Finanças: Risco *versus* Retorno, que ganha cada vez mais actualidade e acutilância, dado o processo de globalização em que empresas e economias se encontram inseridas, a par da absoluta necessidade de remunerar adequadamente os capitais investidos com vista à sua sustentabilidade a prazo.

No contexto internacional, e após Markowitz (1952) introduzir o conceito de diversificação, Solnik (1974) sustenta que a diversificação accionista internacional diminui o risco.

Actualmente, porém, existem duas correntes relativas ao valor da diversificação internacional que competem entre si. A primeira sustenta que, de facto, a diversificação internacional diminui o risco; a segunda, porém, embora concordando que a diversificação é benéfica, considera que os riscos qualitativos adicionais de investir internacionalmente ultrapassam os retornos potenciais (Rockefeller, 2001).

Se eventuais distúrbios económicos inerentes ao investimento são específicos de um País, então uma baixa correlação entre mercados conduzirá a benefícios da diversificação. Mas se as correlações entre mercados aumentarem após um choque negativo (frequente), então o racional de diversificação internacional será colocado em questão.

Os principais problemas inerentes ao investimento internacional são o risco cambial, os custos de informação, o controlo da liberdade de circulação de capital, o risco legal e o risco país ou político. O risco cambial pode afectar os retornos e a volatilidade do investimento, mas pode ser gerido através da venda de futuros / *forwards*, compra de opções cambiais, ou através da contratação de financiamento em moeda externa (local) para o financiamento do investimento (*hedging* natural). Os custos de informação incluem os custos monetários da aquisição de informação e os custos não-monetários associados à compreensão de diferentes culturas, sistemas contabilísticos e ambiente legal. O risco país ou político pode assumir a forma de eventual proibição de repatriamento de fundos. Possíveis riscos adicionais incluem: corrupção, falta de mão de obra qualificada e disponível (a custos economicamente

viáveis), infraestruturas inadequadas (telecomunicações, transportes, rede eléctrica / gás).

A tese de que as virtudes da diversificação internacional são ultrapassadas pelos riscos qualitativos adicionais incorridos no investimento internacional é ampliada nos mercados emergentes, onde existe menos informação, os sistemas contabilísticos são menos desenvolvidos, existe menor protecção ao investidor e outros riscos adicionais poderão potencialmente surgir. Paradoxalmente, os mercados emergentes oferecem benefícios na diversificação, por via de uma menor correlação com os mercados desenvolvidos, embora ainda assim positiva.

Este trabalho visa dar um pequeno contributo para a temática do investimento internacional e, mais concretamente, para a estimativa dos retornos a exigir neste contexto - custo de capital internacional -, procurando também ilustrar alguns dos riscos subjacentes e exemplificar os potenciais ganhos de um processo de diversificação internacional, através da comparação entre uma carteira doméstica (na óptica Estados Unidos) *versus* o investimento numa carteira internacional (construção de uma carteira eficiente com diversificação internacional).

2. RELEVÂNCIA E IMPACTOS DO TEMA

a. Valor dos activos

Um dos principais impactos do processo de internacionalização é a possível alteração no valor dos activos naquele País, a qual, por via de uma maior integração dos mercados financeiros, da diminuição de barreiras comerciais, etc., é mais determinada por factores globais, do que por factores internos (Lombard, 1999).

De facto, o risco internacional pode afectar de diferentes formas o valor dos activos no país de origem e no exterior.

As duas principais metodologias utilizadas para avaliar empresas (activos) são: (i) *Discounted Cash Flow* (DCF) e (ii) avaliação por múltiplos.

A avaliação por múltiplos é mais utilizada quando existem informações recentes e disponíveis sobre negociações de empresas comparáveis, procurando-se assim validar valores quando se procura obter de uma forma simples e expedita uma

estimativa de valor, ou quando se procura de certa forma confirmar o resultado da avaliação através da metodologia dos Cash Flows Descontados (DCF).

De forma simplificada, ao utilizar o DCF, o investidor projectará fluxos de caixa que serão actualizados com base numa determinada taxa de desconto. O fluxo de caixa operacional (empresa – *Free Cash Flow to the Firm*) é o fluxo operacional líquido de impostos e deduzido dos investimentos em capital fixo e dos investimentos em fundo de maneio necessário.

$$FCFF = EBIT \times (1 - t) + Depreciation - \Delta Working Capital - Capex \quad (1)$$

Os FCFF, assim como a perpetuidade, são descontados com base no custo médio ponderado do capital (*WACC – Weighted average cost of capital*) obtido a partir da média ponderada (pela estrutura de capital) entre o custo do capital próprio (r_k) e o custo de financiamento do capital alheio (r_d), obtendo-se o valor (operacional) da empresa (ou dos activos operacionais). Para a obtenção do valor do capital próprio (valor accionista), deduz-se ao valor da empresa encontrado o valor do passivo financeiro, o valor de interesses minoritários, warrants e stock options e adiciona-se o valor eventualmente existente de activos extra-exploração.

Note-se que existem, essencialmente, três factores que afectam o valor das empresas: o FCFF inicial, a taxa de crescimento dos FCFF futuros (e subsequente perpetuidade) e a taxa de desconto.

Por se tratar de fluxos futuros, não se pode garantir qual o valor que será gerado para os investidores. Assim, uma maneira de incorporar o factor risco nos fluxos futuros e assim na determinação do valor dos activos, é incluí-lo na formação da taxa de desconto, o que, subsequentemente, ao aumentá-la, fará diminuir o valor presente dos activos / empresa.

Como veremos, os diferentes tipos de risco afectam os três tipos de taxas de desconto (r_k , r_d e $wacc$), afectando o valor da empresa.

Existem diferentes metodologias para o cálculo do custo do capital próprio (r_k), mas entre elas inclui-se a utilização da equação da *Security Market Line* (SML), do CAPM. Essa equação permite, a partir do Beta (β), risco sistemático de um determinado activo, da r_f , taxa de juro sem risco, e do prémio de risco de mercado

(ou retorno em excesso do mercado face a r_f), definir a taxa de remuneração do capital próprio requerida ($E(r)$ ou r_k) :

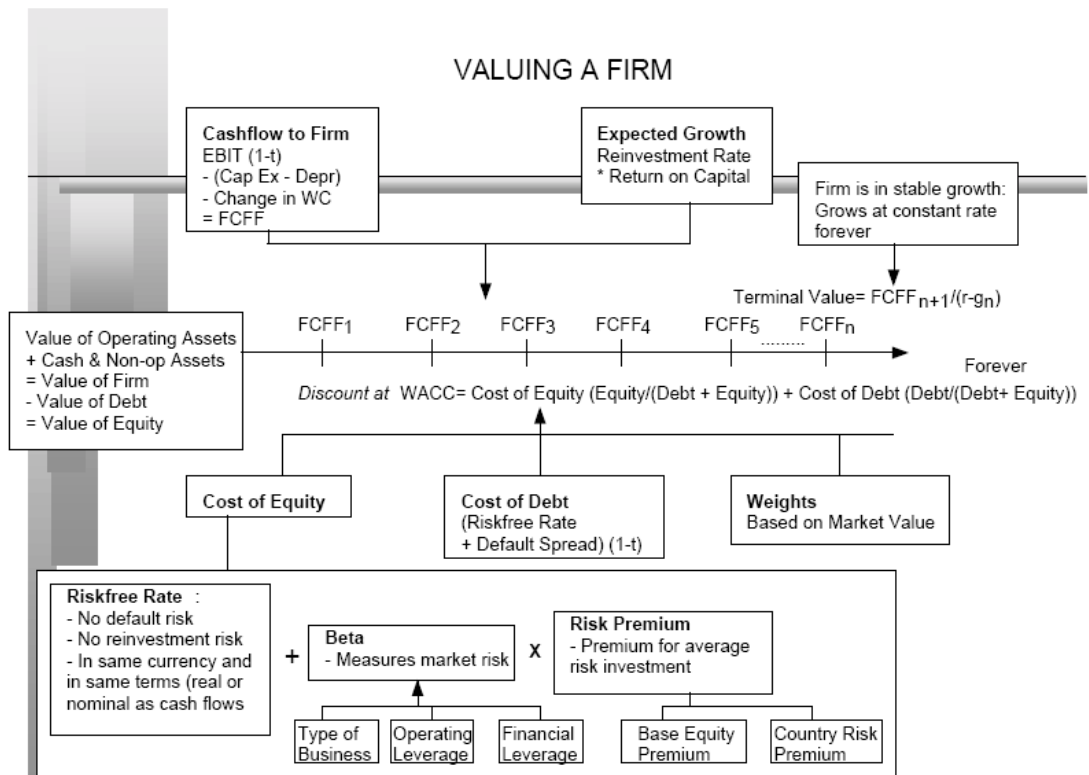
$$E(R) = R_f + \beta * (R_m - R_f) \quad (2)$$

Existe ampla discussão em finanças sobre a aplicabilidade deste modelo e dos seus componentes.

Também a taxa de remuneração de capital alheio (r_d), que afecta igualmente o valor da empresa, é condicionada por factores externos - perspectiva para a inflação, liquidez do mercado e do instrumento - e por factores (prémios) relacionados com factores internos à empresa - probabilidade de *default* e prazo de vencimento do instrumento.

Assim, teremos o seguinte esquema segundo Aswath Damodaran:

I. Valuing a Firm (by Aswath Damodaran)



Um investidor local utilizará esta metodologia “base”, mas um investidor internacional terá assim de ponderar também outros factores.

b. Investimento Directo estrangeiro (IDE)

O IDE estimula o crescimento económico e reduz deficiências associadas à eventual escassez e ao custo dos recursos internos.

Sendo o IDE relevante, em especial para os Países emergentes e em desenvolvimento, as metodologias de aferição do risco país e o impacto dessas metodologias na determinação do custo de capital assumem especial importância no fluxo de recursos para esses Países, na medida em que os condicionam.

c. Risco país

Conceptualmente (e por vezes na prática), os fluxos oriundos do investimento internacional podem ser retidos na origem por razões económicas do País de destino, caso o país não disponha de reservas suficientes para converter a moeda local em estrangeira, ou por questões legais e/ou políticas. Os riscos económicos e políticos são componentes do risco país.

Um determinado país que não detenha reservas em moeda estrangeira em montante suficiente para honrar os seus compromissos, públicos ou privados, encontra-se em *default* cambial. Essa carência de reservas de moeda estrangeira, oriundas da maior saída de recursos do que da entrada de investimentos externos, directos ou não, deve-se normalmente a problemas económicos, como p.e. desequilíbrio nas contas públicas, associando-se também normalmente a instabilidade política, estando assim as componentes económica e política do risco país relacionadas.

d. Risco cambial

O risco cambial está associado à volatilidade da taxa de câmbio do país no qual os fluxos serão gerados, enquanto o risco país decorre da situação económico-financeira-institucional do país de destino dos investimentos. O risco cambial está, assim, associado à possibilidade de desvalorização da moeda local relativamente à moeda de origem após a realização do investimento.

Frankel e Okongwo (1996) confirmaram a importância do risco cambial ao examinarem as taxas de juros nos países emergentes e as razões da não convergência

com as taxas americanas. Concluíram que a entrada de capital decorrente da liberalização dos mercados não foi suficiente para nivelar as taxas de juro. Verificaram que a principal componente para a manutenção das taxas de juro foi o efeito cambial, ou seja, a perspectiva de desvalorização das moedas locais face ao dólar.

e. Importância da avaliação do custo de capital internacional

O risco país incorrido pelo investidor externo pode ser inserido na formação do custo de capital, ou na projecção dos fluxos de caixa. Devido a uma maior facilidade de compreensão, o risco país é usualmente acrescentado na taxa de desconto.

O aumento do risco país percebido por investidores externos é susceptível de, teoricamente, reduzir o valor das avaliações das empresas devido ao aumento da taxa de desconto (remuneração requerida) a ser aplicada no desconto dos fluxos de caixa estimados (e perpetuidade se for o caso). No cálculo do custo de capital próprio, capital alheio e custo médio ponderado do capital, o investidor situado num país terceiro deve adicionar à taxa de desconto a componente de risco país em que a empresa está localizada.

3. DELIMITAÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA

O investidor dispõe da possibilidade de diversificar os seus investimentos, estruturando carteiras mais ou menos diversificadas, compostas por diferentes tipos de activos. De forma similar, tal é passível de ser efectuado no contexto internacional, estruturando carteiras de activos diversificadas internacionalmente, sendo que, neste caso, o investidor estará exposto a factores de risco adicionais, como sejam o risco país e cambial.

Sendo o risco subjacente a investimentos domésticos *versus* internacionais diferente e acrescido no segundo tipo, surge naturalmente a questão de como determinar o retorno a exigir em investimentos internacionais, uma vez que as metodologias disponíveis para investimentos domésticos não consideram alguns factores de risco adicionais subjacentes aos investimentos internacionais.

O tema ganha uma maior complexidade, dada a existência de diferentes formas de perceber e medir esses riscos, o que se traduz numa extensa panóplia de metodologias de determinação do retorno a exigir em investimentos internacionais – custo de capital internacional .

a. Metodologias de estimativa do custo de capital

Introdução

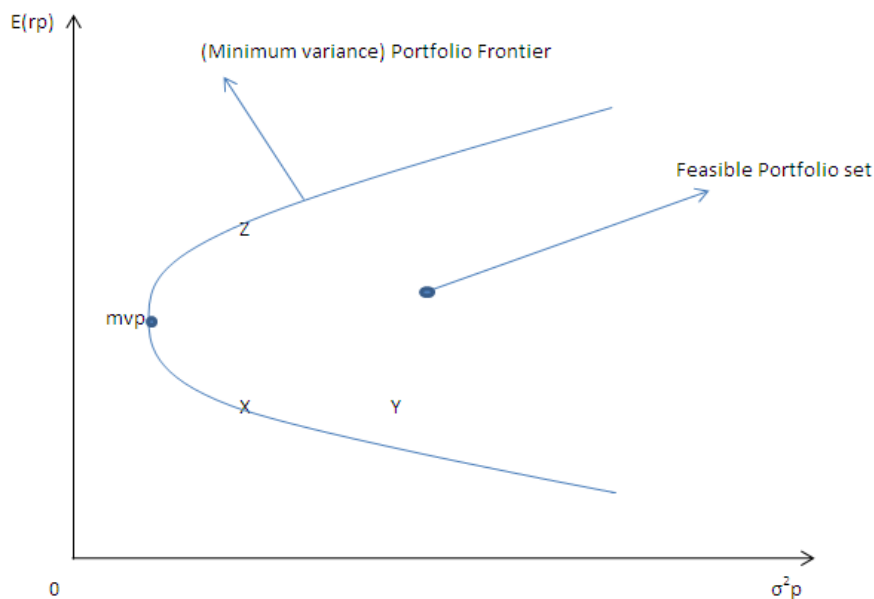
Mussavian e Dimson (1999) realizaram uma ampla revisão histórica da teoria de finanças (Three Centuries of Asset Pricing). Os autores iniciaram o trabalho com a abordagem histórica (risco/retorno e o impacto da arbitragem na avaliação de activos), prosseguiram com a teoria da carteira, a medição do risco e a forma como os investidores devem incorporar o risco nas suas decisões de investimento, descreveram o CAPM e, finalmente, os testes de validação do Modelo.

Markowitz (1952) estudou o efeito das covariâncias e como essas reduzem o risco das carteiras. Considera que se podem identificar as carteiras de maior retorno para determinado nível de risco ou de menor risco para determinado retorno, sendo que essas carteiras se situam na fronteira eficiente. De facto, deste os tempos de Bernoulli (1738) subsistia a convicção de que os investidores prefeririam aumentar a sua riqueza e também minimizar o risco associado a qualquer ganho potencial.

Com base em “n” títulos (mesmo que $n=2$), é possível construir um número infinito de carteiras, fazendo variar os respectivos pesos relativos.

Assim, o conjunto de todas as carteiras que é possível construir com base nos títulos disponíveis é designado por conjunto de possibilidades de investimento (*feasible portfolio set*). Esse conjunto é representado no quadro seguinte, e no espaço média – variância, por toda a área interna, incluindo a respectiva fronteira.

II. Feasible Portfolio set



O ponto “mvp” (minimum variance portfolio) representa a carteira de variância mínima, ou seja, a combinação de títulos com menor desvio-padrão / variância (risco) de taxa de rentabilidade esperada de entre todas as carteiras possíveis.

A fronteira (linha) do conjunto de possibilidades de investimento é designada por *Portfolio Frontier* (Fronteira eficiente) e engloba todas as carteiras de variância mínima para os diversos níveis de rentabilidade possíveis. Uma carteira situada sobre a *portfolio frontier* é designada por carteira de fronteira (ou eficiente) e oferece, para o seu nível de rentabilidade esperada, a menor variância (risco) possível. Obviamente, qualquer carteira situada no interior do conjunto de possibilidades de investimento é preterida em favor de uma carteira de fronteira.

Uma carteira diz-se assim eficiente, quando não existe nenhum outro portfolio que ofereça maior rentabilidade para igual nível de risco ou menor risco para idêntica rentabilidade.

O gráfico anterior evidencia também que, mediante a combinação de p.e. duas acções, é possível obter carteiras com um risco inferior ao da acção considerada isoladamente. De facto, quanto mais baixo for o coeficiente de correlação linear entre as taxas de rentabilidade de duas acções, maior é o potencial de redução de risco via diversificação.

Assim, à medida que o número de títulos da carteira (n) aumenta, o desvio-padrão da carteira diminui, via efeito de diversificação. No entanto, a partir de um determinado número de títulos (regra geral, a partir dos 25 – 30 títulos), o risco da carteira deixa de diminuir em resultado da introdução de novos títulos na carteira, ou seja, a diversificação permite reduzir, mas não eliminar, o risco da carteira.

Isto sucede porque o risco de uma acção engloba duas componentes:

- Risco específico, componente de risco que resulta de factores que afectam apenas o comportamento da acção em análise (ou de um conjunto limitado de títulos) e nunca a totalidade do mercado. Esses factores subdividem-se em três classes: (i) Risco da empresa; (ii) Risco do sector; (iii) Risco comum não sectorial;
- Risco de Mercado (ou sistemático): Esta componente resulta de factores que afectam o comportamento do mercado no seu todo, embora não necessariamente com a mesma magnitude em cada uma das acções que o compõem. Por exemplo, o ciclo económico, o nível de taxas de juro e de câmbio e o preço das matérias-primas constituem exemplos de factores de risco sistemático.

Facilmente se conclui que o risco específico pode ser reduzido ou mesmo eliminado por via da diversificação, uma vez que os factores de risco específico, sendo diferentes para cada acção, podem fazer variar o rendimento dos diferentes títulos, inclusivamente em sentidos opostos, situação em que se minimizaria o risco.

Pelo contrário, o risco de mercado não pode ser reduzido através da diversificação, pelo que, sendo os factores de risco sistemático idênticos para todas as acções, a introdução de títulos adicionais não produz qualquer efeito de compensação.

De qualquer forma, uma vez que (i) qualquer investidor racional prossegue uma estratégia de diversificação (de forma a minimizar o risco) e como (ii) a diversificação permite eliminar o risco específico mas não reduz o risco sistemático, o risco relevante para qualquer investidor racional é o risco de mercado da carteira (sistemático), sendo que uma carteira de investimentos diz-se completamente diversificada se possuir somente risco de mercado (sistemático).

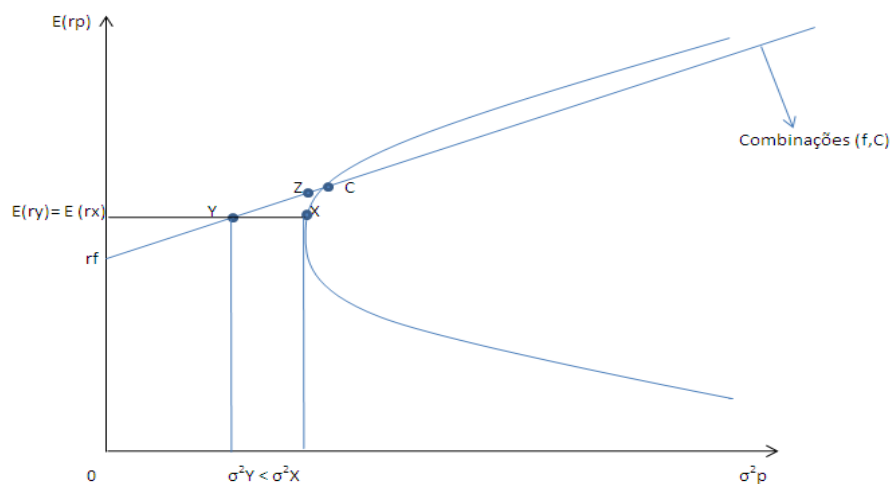
Tobin (1958) desenvolveu o trabalho de Markowitz (1952), introduziu o conceito de activo sem risco e evidenciou a forma como o investidor pode deter uma carteira composta, em parte, por activos com risco, e também por títulos do tesouro americano (activos sem risco), bem como financiar-se à taxa de juro do activo sem risco. As diferentes combinações entre activos com risco e o activo sem risco são determinadas pelo grau de tolerância ao risco do investidor e constituem a base para se definir a carteira eficiente.

O activo sem risco é um investimento com uma taxa de rentabilidade certa. Na prática, corresponde ao investimento numa obrigação de dívida pública de cupão zero, com maturidade igual ao período de decisão (p.e. um Bilhete do tesouro).

A taxa de rentabilidade do activo sem risco (r_f) é certa e o seu desvio-padrão é nulo ($\sigma_f = 0$). Consequentemente, a covariância entre as taxas de rentabilidade do activo sem risco e de qualquer outro título é também nula.

Demonstra-se que as combinações entre uma carteira de activos com risco “C” e o activo sem risco são representadas, no espaço média - variância, por uma semi-recta com origem no ponto ($r_f, 0$) e que passa pelo ponto representativo da carteira de activos com risco [$E(r_C); \sigma_C$]. Assim, em gráfico, teremos:

III. Expansão da fronteira eficiente de Markowitz com activos com risco, mediante a introdução do activo sem risco



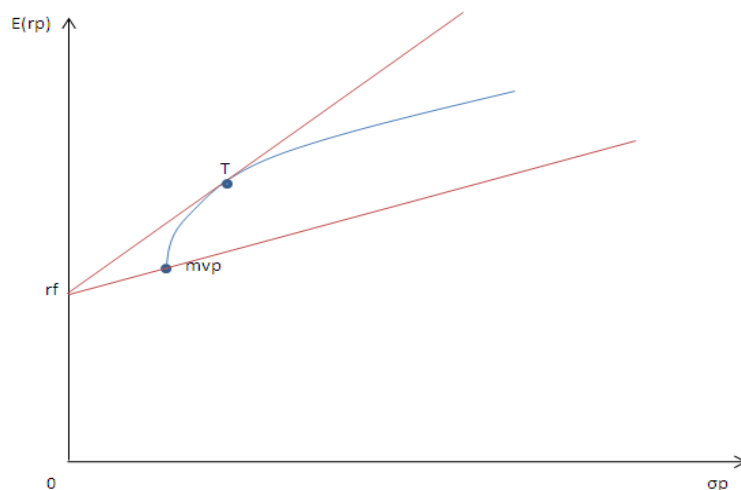
O gráfico anterior mostra que a introdução do activo sem risco na carteira de investimentos permite expandir a fronteira eficiente de Markowitz, isto é, permite obter portfolios mais eficientes do que os situados sobre a fronteira eficiente dos activos com risco. Por exemplo, a combinação entre a carteira "C" e o activo sem risco (rf) representada pelo ponto "Y" é mais eficiente do que a "carteira eficiente" "X", na medida em que, para igual rentabilidade esperada, oferece menor risco. De igual modo, a combinação entre a carteira "C" e o activo sem risco (rf) representada pelo ponto "Z" é também mais eficiente do que a "carteira eficiente" "X", na medida em que, para igual nível de risco, oferece maior taxa de rentabilidade esperada.

Os principais modelos de avaliação de activos derivam assim da teoria de Markowitz (1952).

Na situação em que é incluído o activo sem risco na carteira (ou financiamentos à taxa de juro sem risco), o conjunto de possibilidades de investimento (conjunto de portfolios que racionalmente é possível construir) passa a ser representado, no espaço média – desvio-padrão, pela área delimitada por duas semi-rectas com origem no ponto (rf; 0):

- Uma semi-recta passando pelo ponto da fronteira eficiente de Markowitz correspondente à carteira de activos com risco (de) variância mínima; e
- Outra semi-recta tangente à fronteira eficiente de Markowitz.

IV. Nova representação do conjunto racional de possibilidades de investimento, com introdução do activo sem risco



Mediante a realização de aplicações ou financiamentos à taxa de juro sem risco, é possível obter combinações mais eficientes do que as situadas sobre a fronteira eficiente de Markowitz.

A nova fronteira eficiente, designada por Fronteira eficiente Global, é geometricamente representada pela semi-recta com origem no ponto $(r_f; 0)$ e tangente à Fronteira Eficiente de Markowitz, com base na seguinte expressão analítica (“T” carteira de tangência):

$$E(rp) = r_f + \frac{[E(r_T) - r_f]}{\sigma_T} \times \sigma_p \quad (3)$$

A carteira de tangência é a única carteira verdadeiramente eficiente situada sobre a fronteira eficiente de Markowitz. Consequentemente, a carteira óptima será sempre uma combinação entre a carteira de tangência e o activo sem risco.

Demonstra-se que, nesse caso, em que é incluído um activo sem risco e a fronteira eficiente se transforma numa recta, existe uma relação linear entre o retorno das carteiras situadas na fronteira eficiente, com o seu risco, no caso do CAPM “doméstico”. Sharpe (1964) utilizou o Beta como sendo essa medida de risco e inova ao considerar assim o Beta como principal factor de medida do risco (não diversificável) no modelo de avaliação. Lintner (1965) e Mossim (1966) também publicam artigos que confirmam o relacionamento entre os retornos dos activos e medidas de risco, constituindo a base para o CAPM.

O CAPM é apresentado por esses autores como sendo um modelo matemático que procura explicar o relacionamento entre risco e retorno esperado num mercado em equilíbrio.

Sustenta-se em pressupostos simplificadores, o que constitui simultaneamente a sua fragilidade, designadamente os seguintes:

- O mercado accionista funciona em concorrência perfeita, ou seja, todos os investidores são *price takers*;
- Todos os investidores possuem o mesmo horizonte temporal de investimento;
- O conjunto de possibilidades de investimento é apenas composto por activos transaccionados em mercados financeiros e tais activos

financeiros assumem-se perfeitamente divisíveis (por forma a assegurar a continuidade da fronteira eficiente de Markowitz, bem como da Capital Market Line);

- Não existem impostos nem custos de transacção;
- Todos os investidores têm acesso gratuito e instantâneo a toda a informação (mercados eficientes);
- É possível efectuar aplicações financeiras e contrair financiamentos à taxa de juro do activo sem risco (R_f), a qual é idêntica em ambos os casos e para todos os investidores;
- Os investidores (i) não são saciáveis, (ii) são avessos ao risco, e (iii) formulam as suas decisões de investimento apenas com base na taxa de rentabilidade e respectivo desvio-padrão das várias carteiras de investimento;
- Os investidores possuem expectativas homogéneas, ou seja, as taxas de rentabilidade esperadas, os desvio-padrão e as covariâncias entre os diversos activos financeiros são idênticos para todos os investidores.

Capital Market Line

Os pressupostos referidos anteriormente conduzem a duas conclusões. Atendendo a que:

- A fronteira eficiente de Markowitz é igual para todos os investidores (expectativas homogéneas);
- A taxa de juro sem risco é também igual para todos os investidores,

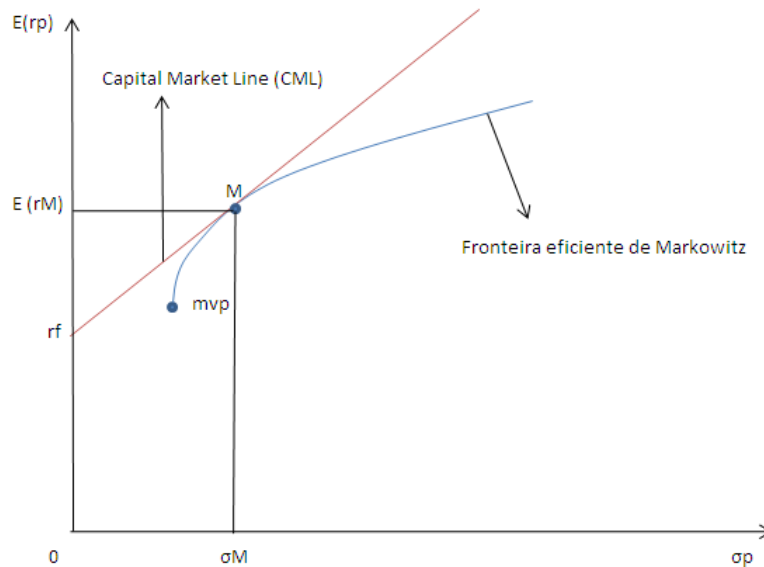
Então, todos os investidores têm idêntica carteira de tangência (e idêntica fronteira eficiente global), pelo que a carteira de activos com risco que integra o portfolio óptimo dos diversos investidores é sempre a mesma. O que distingue o portfolio óptimo dos diversos investidores (i.e. a sua posição na fronteira eficiente global) é o seu perfil de risco, o qual determina o peso a atribuir respectivamente à carteira de tangência e ao activo sem risco.

Conclusões:

- A carteira de tangência (T) é a carteira cópia de mercado (M) [T = M] – pressuposto do CAPM de que todos os investidores possuem igual carteira de acções;
- A carteira de mercado (M) corresponde à agregação das carteiras individuais de acções de todos os investidores existentes na economia.

Donde, a carteira óptima de qualquer investidor situar-se-á necessariamente no espaço média – desvio-padrão, sobre a semi-recta (com inclinação positiva) que passa pelos pontos representativos do activo sem risco e da carteira cópia de mercado (tangência), sendo esta semi-recta designada por **Capital market Line (CML)**.

V. Representação da Capital Market Line (carteira óptima)



A equação da CML é assim idêntica à expressão analítica da fronteira eficiente global, com T = M

$$CML: E_{cml}(r_p) = r_f + \left(\frac{[E(r_M) - r_f]}{\sigma_M} \right) \times \sigma_p \quad (4)$$

Onde:

- $E_{cml}(r_p)$ representa a taxa de rentabilidade de equilíbrio da carteira “p”
- σ_p consiste no desvio-padrão da taxa de rentabilidade de uma carteira eficiente “p”;

- $E(r_M)$ e σ_M designam, respectivamente, a taxa de rentabilidade esperada e o desvio-padrão da taxa de rentabilidade da carteira cópia de mercado “M”.

A diferença $[E(r_M) - r_f] (> 0)$ designa o prémio de risco de mercado accionista e representa a remuneração adicional a exigir para investir numa carteira com risco de mercado em detrimento de uma carteira sem risco.

A inclinação da CML, dada pela fórmula abaixo (5), é designada por *market price of risk*, e representa o adicional de remuneração a exigir por unidade adicional de risco.

$$\left(\frac{[E(r_M) - r_f]}{\sigma_M} \right) \quad (5)$$

Consequentemente, a equação da CML, a qual estabelece uma relação linear entre rentabilidade e risco, pode ser interpretada da seguinte forma: a remuneração a exigir para qualquer carteira eficiente (i.e. situada sobre a CML) deverá ser igual à taxa de juro sem risco, acrescida de um prémio de risco ajustado ao nível de risco – sistemático da carteira em apreço.

Note-se que qualquer carteira situada sobre a CML é uma carteira completamente diversificada, ou seja, apenas possui risco de mercado, uma vez que é composta por uma combinação do activo sem risco e de uma carteira cópia de mercado, que não tem risco específico. Todavia, diferentes carteiras eficientes (i.e. situadas sobre a CML) possuem diferentes níveis de risco (de mercado), uma vez que a sensibilidade das acções a factores de risco sistemático é distinta.

Na sequência, a *Security market Line (SML)*, linha em que se encontram os activos / carteiras eficientes é descrita pela função seguinte e permite calcular a rentabilidade a exigir para uma acção em função do seu nível de risco de mercado (ou seja, caso se pretenda incluir essa acção numa carteira completamente diversificada, objectivo de qualquer investidor racional):

$$E(r_i) = r_f + \beta_i * [E(r_m) - r_f] \quad (6)$$

com $\beta_i = \text{cov}(r_i, r_m) / \sigma_m^2$, sendo que o parâmetro Beta de uma acção (carteira) é um indicador de risco de mercado dessa mesma acção (carteira), ao medir a

sensibilidade da rentabilidade dessa mesma acção (carteira) face a variações da rentabilidade do mercado [por cada unidade percentual que a rentabilidade do mercado suba/desça, será de esperar que a rentabilidade da acção (carteira) em análise suba/desça β_i %].

Ou seja, a SML estabelece uma relação linear entre a rentabilidade a exigir para um título e o seu nível de risco de mercado: quanto maior for a covariância entre as taxas de rentabilidade do título e do mercado (i.e. quanto maior for o contributo do título para o risco da carteira cópia de mercado “M”), maior deverá ser o prémio de risco (e portanto a taxa de rentabilidade) a exigir para esse mesmo título.

Após Lintner (1965) e Mossin (1966), alguns autores escreveram artigos para tornar o modelo menos rígido, flexibilizando alguns pressupostos antes enunciados. Black (1972) flexibilizou o pressuposto de que todos os investidores podem financiar-se e investir à taxa sem risco e estudou o modelo quando esse pressuposto não está disponível. Essa versão foi designada por CAPM Beta-Zero, a qual considera a carteira de Beta zero, ou seja, aquela carteira que se situa na CML, linha de mercado de capitais, que tem retorno igual à taxa sem risco e covariância zero com o mercado.

Ross (1976) desenvolveu um modelo alternativo de avaliação de activos, designado por *Arbitrage Pricing Theory* (APT). Ao contrário do CAPM e do *Single Index Model*, que expressam a taxa de rentabilidade de um activo (ou carteira de activos) como sendo apenas função de um factor sistemático - a carteira de acções cópia de mercado -, este modelo APT baseia-se num pequeno número de factores, na medida em que considera que a taxa de rentabilidade pode depender de vários factores sistemáticos (modelo multi-factor), ou seja, existirá um Beta para cada factor utilizado.

A generalidade do modelo APT resulta do facto de poder incorporar um qualquer número de variáveis explicativas, sendo que, o modelo não oferece qualquer pista quanto à identificação das variáveis sistemáticas relevantes.

A taxa de rentabilidade esperada para qualquer carteira “p” completamente diversificada, pode ser expressa como sendo:

$$E(rp) = rf + \sum_{l=1}^k \beta_{p,l} * [E(\delta l) - rf] \quad (7)$$

em que δ representa a taxa de rentabilidade aleatória de uma carteira completamente diversificada.

O CAPM pode ser assim obtido como um caso particular da equação APT, quando existe somente um factor ($K=1$) e tal factor portfolio identifica-se com o índice cópia de mercado, ou seja, $\delta_1 = r_M$.

APT versus CAPM

APT	CAPM
Baseia-se em argumentos de não arbitragem	Baseia-se num conjunto maior de pressupostos (funções de utilidade ou distribuições de taxas de rentabilidade)
Modelo multi-factor	Modelo de um só factor explicativo
Rentabilidade esperada de equilíbrio apenas para carteiras completamente diversificadas	Rentabilidade esperada de equilíbrio para qualquer activo

Fama & French (1992) propõem factores que descrevem o “valor” e a “dimensão” como sendo mais significativos, para além do risco de mercado, na explicação dos retornos realizados. Para os representar, foram construídos dois factores: SMB (“risco de dimensão”) e HML (“risco valor”), os quais possuem maior poder preditivo do que quaisquer outros dois factores testados (Rsquared de 0,95).

O factor SMB (“Small minus Big”) mede o retorno adicional que os investidores receberam historicamente por investir em acções de empresas com relativamente reduzida capitalização. É obtido considerando o retorno médio das 30% menores, deduzido do retorno médio das 30% maiores. As causas explicativas para o SMB são relativamente lógicas (e consensuais): as empresas de reduzida dimensão têm maior sensibilidade a factores de risco pela menor capacidade de diversificação e menor capacidade para absorver eventuais perdas.

O factor HML (High minus Low): representa o prémio proporcionado aos investidores por investirem em empresas com elevado valor “Book to Market”. Obtido através da diferença entre o retorno médio das 50% empresas com maior B/M e o retorno médio das 50% com menor B/M. Um valor positivo significa que as acções “value” ultrapassaram as “growth” no mês em análise. Este factor sugere um

maior risco de exposição a acções de tipo “value” (elevado B/M), já que poderá significar a percepção pelo mercado de problemas com a empresa com a correspondente penalização do seu valor de mercado (menor “M”).

Todavia, tipicamente o mercado tende a subavaliar as acções “value” (distressed stocks) e sobrevalorizar as acções “growth”, gerando um *value premium* decorrente da correcção destes erros de pricing, gerando assim um maior retorno das *distressed (value) stocks* face às *growth stocks*.

O Three factor Model (Fama French) descreve o retorno esperado de um activo como resultado da relação dos três factores de risco: “market risk”, “size risk” and “value risk”:

$$R_a = R_f + \beta_a(R_m - R_f) + s_a \text{SMB} + h_a \text{HML} + \varepsilon \quad (8)$$

As vantagens do Fama French Three Factor Model são basicamente as seguintes: (i) Permite aos investidores a escolha em função de características adicionais da exposição aos vários factores de risco; (ii) Permite classificar p.e. *mutual funds* em função do risco em termos de “size” e “value” a que se encontram expostos e, assim, classificar os prémios de retorno esperados em função dos activos detidos, com duas grandes vantagens: (iia) comparação de gestores em função do *asset allocation*; (iib) especificação dos factores de risco permitindo aos investidores decidir sobre a exposição desejada a cada um desses factores.

A aplicação desta função é feita de forma semelhante ao CAPM, ou seja, através da introdução do parâmetro Alpha “ α ” (excesso de retorno) e deduzindo a taxa de juro sem risco:

$$R_a - R_f = \alpha + \beta_a(R_m - R_f) + s_a \text{SMB} + h_a \text{HML} \quad (9)$$

pelo que através de regressão multifactor e dados históricos é possível obter o valor de Alpha. Um valor positivo de Alpha significa que o Gestor está a acrescentar valor para além da mera alocação de activos aos três diferentes tipos de risco (e respectivas

variâncias). A regressão desta função não só apresenta um poder explicativo da variação de retornos superior, mas também, quando comparado com o CAPM, permite muitas vezes concluir que um Alpha positivo no CAPM é muitas vezes resultado “apenas” da alocação de activos aos factores de risco “size” e/ou “value” espelhados no Three Factor Model e não de uma especial capacidade de gestão por parte do gestor, resultando o Alpha neste último modelo muitas vezes menor ao apresentado no CAPM.

b. Modelos no cenário internacional

No final dos anos 60, a moderna teoria de finanças começou a ser aplicada aos investimentos internacionais.

Levy e Sarnat (1970) utilizaram os conceitos de diversificação de Markowitz num contexto global, e verificaram que a montagem de carteiras diversificadas internacionalmente reduz parte do risco. Referem que numa economia “doméstica” existe uma forte tendência para esta se comportar de forma homogénea (forte correlação positiva), o que reduz o potencial de diversificação susceptível de reduzir o risco, sugerindo-se a hipótese de que esta diminuição de risco possa ser conseguida via diversificação internacional, dada a existência, em princípio, de uma menor correlação. Solnik (1976) retoma a discussão e afirma que a diversificação depende dos diferentes tipos de investidores nos diversos países e que a aplicação do CAPM não é directa devido ao impacto do risco cambial. Assim, propõe o aprofundamento da discussão sobre o uso de um CAPM segmentado em oposição a um CAPM integrado para o contexto das carteiras de acções internacionais.

Duas questões perseguem assim o mundo académico e profissional na área: (i) a existência (ou não) de um modelo geral de avaliação de activos no cenário internacional e (ii) qual o mais adequado para explicar a relação risco / retorno.

Existe um expressivo conjunto de metodologias de determinação do custo de capital internacional.

De forma (seguramente) não exaustiva, elencamos alguns dos modelos existentes segundo Rossi (2007) e os seus aspectos mais relevantes, sendo que os dois primeiros serão desenvolvidos no âmbito desta Tese:

- **iCAPM, International Capital Asset Pricing Model** (desenvolvido no âmbito desta Tese);
- **GS, modelo da Goldman Sachs**, que inclui a diferença das taxas de juro dos títulos soberanos emitidos pelos países em uma mesma moeda. (desenvolvido no âmbito desta Tese);
- **ICC, International Cost of Capital**, que utiliza as classificações de crédito dos países.

Erb, Harvey and Viskanta (1996) desenvolveram o ICC – International Cost of Capital – modelo de pricing que utiliza as classificações de crédito dos países fornecidas pelas agências de rating, para estimar a taxa de retorno a exigir para investimento em determinado país emergente segmentado. No modelo ICC, as classificações de risco fornecidas pelas agências de classificação são a medida do risco país.

Como vimos, o risco país depende de aspectos económicos, como as situações fiscal e monetária, situação política e institucional e perfil do relacionamento externo do ponto de vista comercial e financeiro.

As agências de rating emitem pareceres e classificações sobre o risco dos países e empresas, considerando-se aqui o risco como a possibilidade de perda da totalidade ou parte dos recursos investidos em determinado(a) país / empresa.

Convencionou-se atribuir as primeiras letras do alfabeto (AAA) ou número romano ao menor padrão de risco, sendo os activos também classificados como possuindo grau de investimento ou, pelo contrário, são considerados especulativos. Os Órgãos de supervisão exigem que os investidores institucionais realizem provisões (ajustamentos) quando realizam investimentos em activos com classificação inferior ao grau de investimento.

O investidor utiliza a classificação de risco para avaliar risco e retorno e, assim, para “exigir” um retorno adequado à probabilidade de perda subjacente.

Conceptualmente, a classificação de uma empresa situada em determinado país está limitada à classificação soberana, pois existe a possibilidade de esta cumprir as suas obrigações mas não conseguir converter o resultado do investimento em moeda, ou mesmo, remetê-lo para o exterior. Esse conceito foi revisto pela Moody's em 2001, quando as agências de rating passaram a avaliar o impacto do risco país em empresas específicas, identificando-se empresas com risco inferior ao risco soberano, por, por exemplo, deterem uma parte considerável dos seus proveitos em diferentes mercados fora do mercado local de origem. Estas empresas evidenciaram diminuição do seu custo de captação internacional.

Como já referido, o valor dos activos para os investidores depende da taxa de desconto requerida, sendo que um agravamento na classificação do país resultante da maior percepção de risco por parte da agência impactará no custo dos recursos externos e, conseqüentemente, na diminuição do valor dos activos na óptica dos investidores internacionais.

Esta metodologia – *International Cost of capital* – foi desenvolvida por Erb, Harvey, and Viskanta (1996) e baseia-se precisamente nas classificações dos países fornecidas pelas agências de rating (avaliação de risco) e outras entidades, como forma de, a partir dessas classificações, se aferir do risco sistemático e assim das taxas de retorno a exigir para investimento em países segmentados. Parte do *default risk* (e não do *equity risk*) mas é afectado por muitas das condicionantes que condicionam o *equity risk*.

Erb, Harvey, and Viskanta (1996) analisaram os retornos esperados e a volatilidade em 135 países. Sustentam que o risco de crédito – país é uma aproximação à exposição ao risco, sobretudo, de países em desenvolvimento e segmentados do Mercado mundial. Constroem uma regressão *cross-sectional* utilizando dados de 47 países que possuem mercado de capitais. Estas regressões prevêem quer os retornos esperados, quer a volatilidade, utilizando o risco de crédito como única variável explicativa. Seguidamente, utilizam os dados de rating de crédito nos restantes 88 países para projectar taxas de desconto (retorno) e volatilidade no futuro. Finalmente, calculam, para cada país, o tempo esperado necessário em anos, dada o previsto prémio de risco do país e a volatilidade, para que

um investidor consiga o *break-even* e duplique o investimento inicial, com 90% de probabilidade.

Erb, Harvey, and Viskanta (1996) baseiam-se no *International Country Risk Guide* (risco político, financeiro), na classificação de risco da *Institutional Investor* (risco económico) e na S&P e Moody's (classificação de crédito), tendo verificado uma relação positiva entre as referidas classificações e os retornos esperados.

A pesquisa sobre o risco país conduzida pela *Institutional Investor* é realizada com, aproximadamente, 75 - 100 *Bankers* de mercados desenvolvidos. Estes quantificam o risco percebido numa escala entre 0 e 100 e os resultados são ponderados conforme a participação do banco no mercado global e o grau de sofisticação do risco de crédito.

Uma das regressões analisadas no estudo citado é a seguinte (Rossi, 2007):

$$R_{i,t+1} = \gamma_0 + \gamma_1 * \ln(CCR_{it}) + \varepsilon_{i,t+1} \quad (10)$$

Onde R (ou R_{pp}) é a taxa de retorno semi-anual em US dolar para investir no país emergente segmentado "i", CCR é o rating de crédito do país que fica disponível no fim de Março e Setembro de cada ano, "t" é medido em semestres e epsilon é o residual da regressão. O coeficiente γ é o prémio de risco que, de forma consistente com a tradição na avaliação de activos, é um prémio de risco mundial (não específico de cada país).

Os retornos accionistas utilizados têm por base US dolar. Isto é especialmente apropriado em mercados emergentes segmentados onde a evidência em Liew (1995) sugere que a paridade poder de compra (PPP) é mais sustentável deste modo, sendo que o mesmo autor (Liew, 2003) fornece evidência empírica que sustenta a PPP no longo prazo.

Este modelo permite estimar uma média aproximada do retorno esperado ou exigível (custo de capital) em cada país, designadamente países segmentados, e evidencia uma elevada aderência preditiva, sendo de notar que é um modelo *forward looking* no sentido em que se baseia em estimativas / percepções futuras (dos *Bankers*) quanto às expectativas (futuras) de *credit risk / default*. Pode ser adaptado no sentido de ser aplicado a uma determinada empresa específica.

- **CAPM com assimetria** – Em certos Mercados, a não existência de assimetria do perfil dos retornos, e bem assim a inexistência de Normalidade dos mesmos, tem importantes implicações nas estratégias de investimento, havendo situações de preferência pela assimetria positiva (elevado risco e elevado retorno), área analisada por um novo campo de investigação designado por finanças comportamentais. Certos investidores, procuram p.e. o investimento nos sectores das novas tecnologias, caracterizados por uma assimetria positiva, designadamente uma elevada volatilidade no resultado (risco) e uma elevada rentabilidade em caso de sucesso. Diversos autores como Bekaert, Erb, Harvey e Viskanta têm-se debruçado sobre esta questão da assimetria (e curtose);
- **Custo capital de empresas emergentes utilizando a DTS** – Trata-se de uma variante do modelo da Goldman Sachs referido acima, em que o referido modelo é adaptado no sentido de se estimar directamente o custo de capital da empresa emergente. Os modelos que utilizam parâmetros globais, como o beta e o prémio de risco, somente fazem sentido se os mercados se encontrarem integrados. Neste caso, a GS adaptou o modelo do CAPM, introduzindo-lhe uma medida de risco local (país), ou seja, o diferencial de taxas soberanas (DTS ou SYS – *Sovereign Yield Spread*).

Na prática, segundo Rossi (2007), considera-se que o custo de capital do mercado accionista do país (r_{pp}) obtido a partir do iCAPM não remunera de forma adequada o risco das empresas emergentes, pelo que se adiciona um factor de risco local (medida de risco país) ou seja a DTS, para além de se considerar o Beta da empresa emergente (e não do país):

$$r_{pe} = r_{feua} + DTSe_{,eua} + (\beta_{ee} * R_{m,eua}) \quad (11)$$

em que:

r_{pe} = Custo de capital da empresa emergente;

r_{feua} = Taxa de juro sem risco no mercado americano;

$DTS_{e,eua}$ = Diferencial de taxas de juro soberanas (mercado local e americano), em Usd;

β_{ee} = Beta da empresa emergente, calculado através da regressão dos retornos da empresa emergente com o mercado americano;

$R_{m,eua}$ = prémio de risco no mercado americano ($R_{m,eua} - R_f$).

Este método procura determinar o custo de capital como se a empresa operasse no mercado americano e efectuasse um investimento num mercado emergente.

- **Desvio-padrão do Mercado accionista** – Tem por base o conceito de Diferencial entre Mercados Accionistas (DMA). Assim, o $DMA_{e,us}$ pode ser entendido como o prémio que o investidor exige para “trocar” um Mercado accionista de um país desenvolvido por um Mercado com risco país. Esse prémio é calculado com base na diferença entre os retornos em excesso do país emergente e do mercado americano conforme fórmula seguinte:

$$DMA_{e,us} = R_{m,e} - R_{m,us} \quad (12)$$

Este diferencial é adicionado ao prémio de risco do mercado accionista americano e à taxa de juro sem risco americana, resultando na seguinte fórmula de custo de capital do mercado accionista do país:

$$r_{pp} = r_{fus} + DMA_{e,us} + R_{m,us} \quad (13)$$

- **Metodologia de Damodaran para cálculo do custo de capital próprio (rpe)** – Este método visa determinar o custo de capital próprio (rpe ou rk) de uma empresa em mercados expostos ao risco país.

Damodaran (2003) começa por referir que, embora seja genericamente aceite que o investimento em determinados mercados gere maiores níveis de risco, considera, contudo, que o único risco relevante para a estimativa do custo de capital (equity) é o risco de mercado ou o risco não diversificável. Se o risco de investimento em determinado mercado pode ser diversificado internacionalmente, beneficiando de baixa correlação entre mercados, então não deverá ser cobrado um prémio de risco país adicional.

Se o risco país não é diversificável, por ausência de diversificação internacional, ou pela existência de correlação em termos de risco entre os mercados, então haverá que estimar o prémio de risco país.

Damodaran (2003) começa por desenvolver no seu documento três abordagens distintas para o cálculo do prémio de risco país, o qual é depois, tipicamente, adicionado pelo mercado ao *cost of equity* individual de cada uma das empresas presentes nesse mercado.

Para além do método geralmente utilizado de estimar o diferencial entre as *yield* de obrigações soberanas emitidas por cada um dos países numa mesma moeda e considerar esse diferencial como o prémio de risco país, Damodaran (2003) utiliza uma segunda abordagem para o prémio risco país - *Relative Equity Market Standard deviations* - aceitando a tese de que este prémio de risco país deve reflectir as diferenças de *equity risk* medidas pela volatilidade dos mercados.

Assim teremos:

$$\text{Equity risk premium country } x = \text{Risk premium US} * \text{Relative Standard deviation country } x \quad (14)$$

Em que:

$$\text{Relative Standard deviation country } x = \frac{\text{Standard deviation country } x}{\text{Standard deviation US}} \quad (15)$$

Esta abordagem tem inconvenientes: (i) existem mercados que apresentam baixo desvio-padrão mas porque são ilíquidos e não porque

apresentem menor risco; (ii) os desvios-padrão de cada um dos mercados têm por base as moedas locais de cada um dos países, sendo sempre possível estimar, de forma ajustada, o desvio-padrão do mercado emergente em moeda de origem (p.e. US, Euro).

Damodaran utiliza uma terceira metodologia que considera a DMA referida anteriormente - diferença entre os retornos em excesso do país emergente e do mercado americano - embora calculada de forma distinta (DMA_D).

O DMA_D é obtido a partir do diferencial de taxas soberanas entre o mercado emergente e o americano em Usd – $DTS_{e,us}$ – e que, segundo Damodaran, é uma medida do risco país acompanhada pelo mercado.

$$DMA_D = DTS_{e,us} * \frac{\sigma_{me}}{\sigma_{te}} \quad (16)$$

em que:

$DTS_{e,us}$ = Diferencial de taxas de juro soberanas (mercado local e americano), em Usd;

σ_{me} = Desvio padrão do mercado accionista emergente;

σ_{te} = Desvio padrão dos títulos soberanos de dívida do país no mercado americano;

Assim, partindo do *country default spread* que resulta dos *country ratings* e constitui um importante primeiro passo, estima-se o *country equity risk premium* incorporando a volatilidade do Mercado de *equity* do país relativamente à volatilidade do mercado obrigacionista utilizado para calcular o *spread*.

O DMA_D é o prémio adicional obtido por se “trocar” o mercado de títulos emergentes nos EUA pelo mercado accionista do país emergente.

O DMA_D deve ser superior à DTS , pois é de esperar que um investidor de um país desenvolvido obtenha uma remuneração superior ao trocar o seu mercado accionista pelo mercado accionista emergente, do que ao trocar um título soberano de um país desenvolvido por um título soberano de um país emergente.

Assim, o custo de capital próprio da empresa (r_{pe} ou r_k), é determinado pela taxa de juro sem risco do mercado americano ($r_{f,us}$), adicionada ao produto do Beta de empresa equivalente no Mercado Americano ($\beta_{eq,us}$) com o prémio de risco desse Mercado ($R_{m,us}$), acrescido do prémio pelo risco adicional do Mercado emergente ($DMAD$), conforme fórmula seguinte:

$$r_{pe} = r_{f,us} + (\beta_{eq,us} * R_{m,us}) + DMAD \quad (17)$$

O Mercado Americano é utilizado como Mercado desenvolvido e a diferença dos títulos soberanos como indicador de risco país. Como este último não captura o risco de Mercado accionista, utilizam-se os desvios-padrão desse e do Mercado de títulos soberanos do Mercado emergente para incorporar esse efeito.

Um investidor externo, ao utilizar este modelo, considera que o diferencial é composto pelo risco país e pelo prémio de risco accionista ao trocar-se um investimento accionista no Mercado Americano por um investimento no Mercado emergente.

Damodaran propõe, também, um modelo para empresas não cotadas, que poderá ser relevante, por exemplo, para a indústria de *private equity* e em que basicamente se considera que o Beta não é uma medida fiável de risco. Nessa adaptação, o Beta é calculado de forma alternativa, ou seja, através do cálculo de um Beta *bottom-up* que, de forma resumida, é calculado a partir do beta médio da indústria, estimando-se o Beta não alavancado e, de seguida, ajustando-o pelo grau de endividamento da empresa em causa (obtendo-se o beta alavancado).

Assim, o Beta *bottom-up* ($\beta_{eb,us}$) será multiplicado pelo prémio de risco de mercado desenvolvido ($R_{m,us}$), e adicionado com o prémio de risco de mercado emergente ($DMAD$) e taxa de juro sem risco, conforme fórmula seguinte:

$$r_{pe} = r_{f,us} + (\beta_{eb,us} * R_{m,us}) + DMAD \quad (18)$$

Estes modelos têm como pressuposto que todas as empresas no mercado emergente estão expostas ao risco país de forma idêntica.

- **Cost of equity a partir da exposição particular ao risco país (Damodaran)**

O pressuposto mais simples de assumir quando lidamos com o risco país - e o que é mais frequentemente assumido - é o de que todas as empresas presentes num determinado mercado estão igualmente expostas ao risco país.

O *cost of equity* para uma empresa presente num mercado com risco país pode ser assim determinado da seguinte forma:

$$\begin{aligned} \text{Cost equity} = & \text{Risk free rate} + \\ & + \beta * (\text{mature market premium}) + \\ & + \text{Countryrisk premium} \end{aligned} \quad (19)$$

Damodaran considera - Rossi (2007) - que as empresas evidenciam (e absorvem) de forma diferente o risco país a que estão expostas, pelo que se revela inadequado considerar um prémio de risco uniforme para todas as empresas desse Mercado.

A composição cambial e origem das receitas é um aspecto importante para aferir quanto à exposição risco país e Damodaran define um novo parâmetro para quantificar esse grau de exposição (η_{ee}) adaptável a diferentes empresas.

Utiliza para tal a relação entre as receitas locais da empresa emergente (RLEE) e a percentagem do PIB concretizada no país, como forma de concluir quanto ao grau de exposição ao risco país.

$$\eta_{ee} = (\% \text{ RLEE}) / ((1 - (\text{Exportações} / \text{PIB}))) \quad (20)$$

O η_{ee} será elevado (superior a 1) quando a percentagem de receitas locais da empresa emergente for superior à percentagem média do PIB concretizada no país, ou seja, quando a percentagem de receitas locais da empresa for

superior à percentagem de receitas que a empresa média obtém no país, aumentando assim o impacto do risco país naquela empresa.

O investidor externo, ao analisar um investimento em empresa situada em mercado emergente e que considera que o risco país afecta essas empresas de forma distinta, poderá utilizar a seguinte fórmula para cálculo do custo de capital próprio ou retorno accionista a exigir:

$$r_{pe} = r_{fus} + (\beta_{eb,us} * R_{m,us}) + (R_{m,e} * \eta_{ee}) \quad (21)$$

em que:

r_{pe} = Custo de capital próprio da empresa emergente;

r_{fus} = Taxa de juro sem risco no mercado americano;

$R_{m,us}$ = prémio de risco de mercado americano;

$\beta_{eb,us}$ = Beta *bottom-up* de empresa equivalente no mercado americano;

$R_{m,e}$ = prémio de risco de mercado emergente;

η_{ee} = Índice de exposição ao risco – país da empresa emergente;

- **Prémio de capital implícito**

Um método alternativo na determinação do prémio de risco que não requer dados históricos ou correcções para o risco país, mas que, por seu turno, assume que o mercado no seu todo se encontra devidamente avaliado, consiste na utilização dos *Implied Equity Premiums*.

O valor de equilíbrio de uma acção corresponde, genericamente, ao valor actual dos seus dividendos futuros, isto é:

$$P_0 = \sum_{k=1}^{\infty} \frac{D_k}{\prod_{s=1}^k (1 + r_s - 1, s)} \quad (22)$$

Em que:

P_0 = valor de equilíbrio da acção no momento de avaliação (momento zero);

$K \equiv$ número de períodos de vencimento dos dividendos futuros;

$D_k \equiv$ Dividendo a pagar no momento “k”;

$r_{s-1, s} \equiv$ taxa de rendimento mínima exigida pelos accionistas, para o período de tempo compreendido entre os momentos $s - 1$ e s .

No caso particular de a taxa de crescimento dos dividendos e a taxa de rentabilidade mínima exigida para a acção serem constantes, então poder-se-á aplicar o Modelo de Gordon:

$$P_0 = \frac{D_1}{(r - g)} \quad (23)$$

$P_0 =$ valor de equilíbrio da acção no momento de avaliação (momento zero);

$g \equiv$ taxa de crescimento constante dos dividendos;

$r \equiv$ taxa de rentabilidade accionista mínima exigida para a acção.

Assumindo que a acção se encontra adequadamente avaliada pelo mercado, e se encontra disponível informação sobre estimativas futuras de cash flows / lucros, então será assim possível determinar o custo implícito de capital para o accionista (taxa de rentabilidade mínima exigida), recorrendo ao desconto de cash flows futuros. Tal é igualmente válido para o Mercado como um todo.

Assim, conhecendo o valor de capitalização do mercado (VCM), a taxa de crescimento (constante) dos dividendos, neste caso para o exercício seguinte (“g”), e a percentagem de dividendo médio esperado pelo mercado (PDE), pode-se estimar a taxa de rentabilidade mínima a exigir pelo mercado ou o custo de capital accionista implícito a exigir pelo mercado:

$$r_e = \frac{(PDE * VCM) * (1 + g)}{(VCM)} + g \quad (24)$$

Encontrado o r_e – custo de capital próprio implícito no mercado – determina-se o prémio de risco de mercado - R_e - subtraindo-se a taxa de juro sem risco.

O DMA implícito – diferencial de mercado accionista implícito – é obtido então pela diferença entre o prémio de risco implícito do mercado emergente

- R_e e o prémio de risco implícito do mercado desenvolvido de referência - R_{us} -.

- **Inserção do risco nos fluxos de caixa projectados**

O risco pode ser incorporado na taxa de desconto ou remuneração exigida, ou na projecção dos fluxos de caixa. Nesta segunda opção, os fluxos poderão ser estimados na moeda local do país emergente, ou na moeda do investidor (“moeda forte!”), alinhando, neste último caso, as expectativas dos investidores com a base dos resultados esperados na sua moeda.

Definidas as estimativas e também relativamente ao risco cambial, importa recordar que existem dois métodos básicos para determinar a viabilidade económica dos investimentos reais internacionais.

O **primeiro método** consiste em:

- (1) Calcular os cash flows estimados na moeda do país de destino;
- (2) Calcular o VAL na moeda do país de destino à taxa de desconto do país de destino;
- (3) Converter o VAL para a moeda do país de origem à taxa spot.

O **segundo método** consiste em:

- (1) Calcular os cash flows estimados na moeda do país de destino;
- (2) Converter esses cash flows para a moeda do país de origem (à taxa de câmbio spot esperada ou forward para a data do fluxo);
- (3) Calcular o valor actual líquido (VAL) na moeda do país de origem à taxa de desconto do país de origem.

No que ao risco cambial diz respeito, importa salientar que a sua desejada “eliminação” por um destes métodos será sempre parcial, na medida em que subsistirá sempre a incerteza quanto ao fluxo (risco base) e evolução cambial (risco preço) dos fluxos futuros, podendo este último (risco da evolução cambial - preço) ser mitigado via instrumentos derivados. De notar também que ao risco cambial acresce naturalmente o risco de convertibilidade da moeda e o risco país.

c. Metodologias utilizadas nesta tese

Breve introdução

Desenvolveram-se nesta tese duas metodologias de determinação do custo de capital internacional:

- 1 - iCAPM, International capital Asset Pricing Model,
- 2 - GS, modelo da Goldman Sachs, que inclui a diferença das taxas de juros dos títulos soberanos emitidos pelos países em uma mesma moeda.

O CAPM, *Capital Asset Pricing Model*, foi responsável em grande parte pelo desenvolvimento da moderna teoria de finanças e é frequentemente utilizado, como vimos, como metodologia de estimativa do custo do capital próprio / custo de capital. Solnik (1977) ampliou esse modelo permitindo a sua utilização no contexto internacional e denominou-o como iCAPM. Harvey (1995) testou o CAPM no contexto internacional e verificou que os Betas dos mercados accionistas dos países tendem a ser insuficientes para explicar os retornos mensais observados. Num contexto internacional, Harvey (1991), Chan, Karolyi, e Stulz (1992), e De Santis e Gerard (1997) sustentam que um CAPM condicional (multi-factor) funciona melhor do que o modelo CAPM incondicional (single-factor) na explicação da variação temporal dos retornos dos mercados accionistas internacionais.

Frankel (1992) apresentou quatro condições para a perfeita mobilidade de capitais e discutiu a paridade de taxas de juro quando o fluxo de capital nivela as taxas de juro entre os países e os activos são contratados na mesma moeda. Sugere que apenas o prémio de risco país foi eliminado, mantendo-se a variabilidade e o risco de taxa de câmbio e, assim, um prémio de risco inerente. A teoria da mobilidade de capitais é a que permite utilizar o Diferencial de taxas dos títulos soberanos como medida do risco país, sendo utilizada no modelo da Goldman Sachs como já referido.

Os retornos dos mercados accionistas dos países podem ser avaliados em moeda local, ou na moeda de “origem” (p.e. dólar / euro).

Caso se utilize o modelo iCAPM e retornos na moeda local, estar-se-á a desconsiderar o efeito cambial na análise. Pelo contrário, caso se utilizem retornos na “moeda forte” / origem, está-se a considerar o efeito cambial na análise. O iCAPM

tem como principal medida de risco o Beta – coeficiente angular da recta de regressão entre os retornos da carteira hipotética formada pelos mercados accionistas do conjunto de países e os retornos do mercado accionista de determinado país. Por conseguinte, neste modelo não se distinguem os riscos país e cambial.

Já no modelo ICC - Custo de capital internacional -, as classificações de risco fornecidas pelas agências de classificação são a medida do risco país.

Quanto ao modelo GS – Goldman Sachs – este combina a equação do CAPM e agrega a DTS – Diferencial de títulos soberanos -, medida de risco país muito utilizada pelo mercado.

A utilização destas metodologias derivou da consistência teórica geralmente atribuída ao CAPM (apesar das suas limitações / pressupostos de base) e também dos diferentes tipos de *inputs* requeridos por cada Modelo, o que permite mitigar o risco de redundância e complementar a análise efectuada.

Procurou-se assim focar o estudo nestas duas metodologias (iCAPM e GS), aprofundando-se igualmente a metodologia do ICC (a qual acabou no entanto por não poder ser utilizada), e bem assim nos factores de risco que lhe estão subjacentes.

4. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

a. Modelos utilizados

i. iCAPM, International Capital Asset Pricing Model,

Num contexto internacional, o CAPM sustenta que os retornos esperados em excesso de todos os activos são proporcionais aos retornos esperados em excesso do portfolio de mercado mundial, sendo o Beta o factor proporcional.

Este modelo *single-factor* do CAPM é apropriado quando os mercados de capitais mundiais são integrados e a paridade de poder de compra é sustentável. Neste caso particular, o risco cambial não é remunerado (incluído), uma vez que se considera que todas as alterações cambiais reflectem meramente diferenças nas taxas de inflação entre diferentes países, ou seja, a taxa de câmbio real é constante.

Koedijk e Dijk (1999) “refutam” esta abordagem, considerando no seu estudo que a utilização do iCAPM, sem entrar em linha de conta com alterações cambiais como importantes factores de risco potenciais, conduz a erros significativos para a maioria das observações do seu estudo (60% de 2.483 empresas em 10 países). Segundo os autores, as taxas de câmbio não poderão deixar de ser consideradas numa versão válida do iCAPM.

Solnik (1977) adaptou o CAPM de Sharpe, Lintner e Black para o contexto mundial desenvolvendo o iCAPM. Nesse modelo, o beta é utilizado para avaliar em que medida um investimento individual afectará a carteira internacional diversificada. O beta no modelo internacional é calculado pela regressão dos retornos do mercado accionista de um país com os retornos da carteira global.

Mais tarde, Koedijk e Dijk (2004) afirmaram que os analistas observam um maior grau de integração global, sendo que, a ser assim, caso a integração seja completa, o custo de capital dos países seria equivalente.

A adaptação do CAPM para utilização num contexto global e, bem assim, a estimativa do custo de capital nesse modelo para se aferir sobre a taxa de retorno a exigir para investir em determinado país, é obtida da seguinte forma:

Custo de capital do país (iCAPM)

$$r_{pp} = r_{f\ US} + \beta_{pm} * R_m \quad (25)$$

r_{pp} = custo de capital do país ou taxa de rentabilidade a exigir para investimento em determinado país;

$r_{f\ US}$ = taxa de juro sem risco americana;

β_{pm} = beta do país em relação ao retorno mundial, sendo definido pelo coeficiente angular da recta de regressão entre os retornos dos mercados accionistas de cada país com os retornos de uma carteira mundial;

R_m = Retorno em excesso do mercado global, obtido através da diferença entre a média dos retornos da carteira de acções global e a taxa de juro sem risco do mercado americano.

Ou seja, o custo de capital do país é medido a partir da taxa livre de risco americana, acrescida do risco que o país adiciona ao mercado global.

Assume-se que os mercados internacionais são integrados e os investidores podem aplicar os seus recursos sem restrições, o que, face ao processo de globalização, pode ser considerado. Assume-se igualmente que a paridade do poder de compra internacional é válida.

Harvey e Zhou (1993) testaram a eficiência do *Morgan Stanley Capital International world equity portfolio* como aproximação ao *world market portfolio*, bem como a sensibilidade desses testes a especificações da distribuição. Concluíram ser difícil rejeitar a eficiência do *Morgan Stanley Capital International world equity portfolio*, sendo a medida de risco de ações obtida através da covariância com o MSCI portfolio global um importante primeiro passo na gestão de risco global.

Entretanto, Harvey (1995) altera a sua posição e rejeita até certo ponto o iCAPM enquanto modelo de avaliação global, considerando que este modelo explica de forma deficiente os retornos anormais obtidos nos mercados accionistas dos países emergentes. Harvey expõe essa deficiência ao afirmar que os mercados emergentes eram mais segmentados relativamente ao mercado global, não se verificando, assim, o pressuposto básico do modelo de integração de mercados. De facto, Harvey apresenta nesse estudo evidência de que as medidas de risco país são muito úteis para a análise de mercados emergentes, em detrimento da sua utilização em mercados desenvolvidos. Isto é consistente com o facto de os mercados desenvolvidos estarem totalmente integrados com o mercado accionista mundial. Para investidores que concentram o seu portfolio em mercados desenvolvidos, flutuações no risco país podem ser “diversificáveis”, razão pela qual as medidas de risco país nestes países não implicam um prémio. A situação é diferente para mercados emergentes: Estes mercados raramente estão totalmente integrados e os investidores enfrentam risco não-diversificável. Em mercados emergentes, o risco país é assim (também) remunerado. Harvey documenta esta conclusão ao evidenciar que existe uma forte correlação entre risco país e retorno esperado nos mercados emergentes, utilizando o custo de capital implícito decorrente das estimativas de lucros nesses mercados.

Hardouvelis, Malliaropulos e Priestley (2004) analisaram a hipótese de o processo de integração económica e monetária na Europa durante a década de 90 e a

adopção do euro terem conduzido a uma diminuição do custo de capital para o accionista (*cost of equity*), e se estes conduziram igualmente a uma convergência desse custo dentro de determinados sectores económicos da UE. Concluem que se verificou uma diminuição do custo de capital para o accionista, motivada pela redução na taxa de juro sem risco dos países, devido à menor perspectiva inflacionista e à diminuição do prémio de risco dos mercados accionistas decorrente da eliminação do risco cambial após a introdução do euro. À medida que a integração dos mercados aumenta, os retornos são crescentemente determinados por factores de risco globais em detrimento de factores de risco locais. Isto implica uma convergência gradual do custo de capital sectorial para o accionista através dos diferentes países. Este tema é bastante relevante dado o crescimento das operações que envolvem interesses accionistas de âmbito *cross-border*. Por outro lado, a convergência do custo de capital para o accionista em sectores distintos é muito menos pronunciada, continuando, assim, a espelhar as diferenças nos betas sectoriais na UE. Assim, na UE, as diferenças entre sectores parecem manter-se, enquanto as diferenças entre países parecem estar a desaparecer.

Rossi (2007) considera que, apesar de certos autores divergirem quanto à eficácia do modelo, o iCAPM apresenta, de facto, uma sólida sustentação teórica, tendo sido testado no âmbito regional (local) e internacional. Além disso, pode ser adaptado para permitir a determinação do custo de capital para investir numa determinada empresa de um determinado país. Essa taxa de retorno é calculada utilizando o Beta da empresa emergente em relação ao mercado mundial e o prémio de risco do mercado global. Assim, teremos.

Cost of Equity (iCAPM)

$$R_{pe} = R_{fus} + \beta_{em} * R_m \quad (26)$$

em que:

R_{pe} = custo de capital (retorno esperado accionista) para investir numa determinada empresa de um determinado país;

R_f = Taxa de juro sem risco, na divisa de avaliação (Usd);

β_{em} = Beta da empresa emergente em relação ao retorno mercado mundial;

R_m = prémio de risco do mercado global, que pode ser obtido através da diferença entre a média dos retornos da carteira de acções global (p.e. MSCI World Index) e a taxa de juro sem risco, expresso na divisa de avaliação.

Nesta equação, todos os retornos estão considerados do ponto de vista da divisa escolhida de avaliação (do custo de equity) e “unhedged”. Se a divisa de avaliação é p.e. o Usd, o retorno do índice de Mercado global em Usd inclui também as alterações cambiais relativas a acções non-US incluídas no índice. Acresce que o *Usd cost of equity* de uma acção estrangeira pode ser determinado através da equação acima apresentada, considerando os retornos da acção do ponto de vista do Usd, como se a acção fosse um ADR.

O CAPM mundial parte do pressuposto de que os mercados são integrados e existe livre fluxo de capitais, o que, mesmo com o fenómeno crescente da globalização, nem sempre é admissível como já referido anteriormente.

De facto, os mercados accionistas dos países apresentam diferentes níveis de desenvolvimento e concentração de acções nos correspondentes índices, o que pode condicionar a aplicabilidade do modelo para todos os países.

Nesse sentido, Bekaert e Harvey (1995) propuseram a divisão do conjunto de países e a utilização do CAPM mundial nos casos em que os países se encontram integrados no mercado global, do CAPM local no caso de se tratar de países segmentados do mercado global, ou de uma combinação de ambos no caso de o país se encontrar numa fase de integração.

Assim, de acordo com o CAPM local, a rentabilidade esperada (ou custo de capital) para investir em determinada empresa em país segmentado será obtida da seguinte forma:

Cost of Equity (CAPM local)

$$R_{pe} = R_f + \beta_{em,l} * R_{ml} \quad (27)$$

R_{pe} = custo de capital (retorno accionista esperado) para investir numa determinada empresa de um determinado país que se encontra segmentado do mercado mundial;

R_f = Taxa de juro sem risco, na divisa de avaliação

$\beta_{em,l}$ = Beta da empresa emergente em relação ao retorno do mercado local;

R_{ml} = prémio de risco do mercado, obtido através da diferença entre a média dos retornos da carteira de acções local e a taxa de juro sem risco.

Stulz (1995, 1999) refere que a aplicação desta equação (CAPM local), com um índice de mercado doméstico, só é apropriado relativamente a uma empresa cujas acções sejam transaccionadas num Mercado financeiro nacional totalmente isolado.

Por outro lado, os retornos accionistas a considerar devem ter por base US dolar. Isto é especialmente apropriado em Mercados emergentes segmentados onde a evidência em Liew (1995) sugere que a paridade poder de compra (PPP) é mais sustentável deste modo.

Para países que se encontrem em fase de integração, é possível combinar o custo de capital obtido através do iCAPM com o custo de capital obtido com dados locais, obtendo-se um custo de capital ponderado em que o ponderador representará o grau de integração global (p.e. volume de negócios externo face ao PIB total, etc.). Os autores consideram que este modelo é de difícil execução e o ponderador altera-se no tempo.

Já, porém, poderá ser mais relevante considerar uma outra realidade que é a de a paridade de Poder de Compra (internacional) ser violada, aconselhando assim a inclusão do factor (risco) cambial na determinação do *cost of equity*.

Segundo Mishra, O'Brien (2001), existe evidência empírica que aponta para que o risco cambial seja um factor que influencia o preço das acções [Dumas and Solnik (1995), Korajczyk and Viallet (1989), De Santis and Gérard (1998), and Koedijk, et. al. (1999)]. Neste contexto, a versão geral do iCAPM com um prémio de risco para cada divisa, como em Adler and Dumas (1983) pode ser um modelo apropriado para a determinação do *cost of equity*. No entanto, Dumas and Solnik (1995) concluem que é virtualmente impossível estimar o *cost of equity* utilizando um iCAPM geral que agregue todas as divisas. Assim, Mishra, O'Brien (2001) utilizam a simplificação de Ross-Walsh (1983) do multi-factor iCAPM (utilizando uma representação de um portfolio dos factores de risco cambiais), para um modelo two-factor, currency index global CAPM (CI-GCAPM).

Como aplicado em O'Brien and Dolde (2000), o CI-GCAPM é apresentado na seguinte fórmula:

$$E(R_i) = r_0 + B_{iG} [E(r_G) - r_0] + B_{iX} [E(x) + r(x) - r_0] \quad (28)$$

em que:

$E(R_i)$ = Retorno esperado da acção "i" (cost of equity);

r_0 = Taxa de juro sem risco, na divisa de avaliação;

B_{iG} = Sensibilidade bivariada dos retornos accionistas da empresa "i" face ao retorno do índice global de Mercado, expresso na divisa de avaliação;

B_{iX} = Sensibilidade bivariada dos retornos accionistas de uma empresa "i" face ao índice de flutuações cambiais, onde o índice de flutuações cambiais é expresso como o preço de um cabaz de divisas internacionais, em termos da divisa de avaliação;

$E_{(RG)}$ = Taxa de retorno esperado de um índice global de mercado, expresso na divisa de avaliação;

$E_{(X)}$ = Alteração na taxa de retorno esperado no índice cambial, expresso na divisa de avaliação do cabaz de divisas (*Major Currency Index are obtained from the website of the Federal Reserve Bank of St. Louis*);

r_X = Composição das taxas de juro sem risco das divisas no índice.

Embora exista significativa evidência empírica de que a PPP é violada [Dumas and Solnik (1995), Solnik (1997)], argumentando assim a favor de um modelo de avaliação que inclua um prémio de risco cambial, o single-factor iCAPM é obviamente mais fácil de aplicar. De qualquer forma, é razoável questionar quanto à amplitude da diferença empírica resultante da aplicação destes modelos na estimativa do *cost of equity* de uma empresa.

O estudo de Mishra, O'Brien (2001) procura precisamente responder a essa questão, ou seja, e no caso específico de US, determinar se o currency index iCAPM fornece estimativas de *cost of equity* substancialmente diferentes do que o Single Factor iCAPM, e se o Single Factor iCAPM fornece estimativas de *cost of equity* substancialmente diferentes do que o local US-CAPM.

O estudo de Mishra e O'Brien (2001), baseado nos referidos três modelos de avaliação de activos, com uma amostra de 2.989 acções americanas e 118 ADRs (70

developed-market ADRs e 48 emerging-market ADRs) avaliados em Janeiro de 2000, conclui basicamente e, em síntese, o seguinte:

- As estimativas de *cost of equity* em dolar do single-factor iCAPM divergiram das obtidas com o (local) US-CAPM, em média, em 48 basis points para a totalidade da amostra das acções americanas. A diferença média foi de 41 basis points para o grupo das larger-cap. A diferença média absoluta foi de 76 basis points para todos os developed market ADRs, e de 57 basis points para os emerging-market ADRs;
- Para as acções americanas, a escolha entre os dois modelos globais (the single-factor global CAPM e o currency-index global CAPM) envolve uma diferença média no cost of equity de 61 basis points;

A sua conclusão é a de que, em média, os modelos não geram diferenças substanciais na estimativa do *cost of equity*. Todavia, para algumas empresas, nomeadamente para aquelas empresas com acesso ao mercado global, a escolha do modelo implica uma significativa diferença económica na estimativa do *cost of equity*, designadamente e para estas empresas, pela diminuição, por exemplo, dos *equity risk premiums* (risco partilhado por uma maior base de investidores com diferentes exposições nos seus portfolios) ou pelo impacto no risco sistemático das empresas (contribuição do risco da acção para o risco do mercado local versus global), como visto em Stulz (1995, 1999).

ii. GS, modelo da Goldman Sachs

O efeito de Fisher estabelece que as taxas de juro reais devem ser iguais em todas as economias. Esta igualdade é assegurada através do princípio da não arbitragem. Recorde-se que a taxa de juro real pode ser expressa em função da taxa de juro nominal e da taxa de inflação:

$$1 + rn = (1 + rr) * (1 + i) \quad (29)$$

em que:

rn = taxa de juro nominal;

rr = taxa de juro real;

i = taxa de inflação esperada

O acréscimo da riqueza real de um investidor depende da taxa de juro real. Se as taxas de juro reais num país forem mais elevadas do que num segundo país, haverá um afluxo de capitais para o primeiro país, em busca de uma maior rendibilidade real. Essa disponibilidade adicional de fundos permitirá uma redução das taxas de juro nesse primeiro país e um aumento das taxas de juro no segundo país (por escassez de fundos disponíveis), conduzindo a um (re)equilíbrio das taxas de juro reais dos dois países. Este equilíbrio das taxas de juro reais pode ser perspectivado através dos diferenciais de inflação entre dois países:

$$\frac{1 + rnf}{1 + rnd} = \frac{1 + if}{1 + id} \quad (\text{diferença relativa}), \text{ ou} \quad (30)$$

$$rnf - rnd = if - id \quad (\text{diferença absoluta})$$

Onde:

- rnf , rnd são taxas de juro nominais de dois países “f” e “d”;
- inf , ind são taxas de inflação de dois países “f” e “d”.

Assim, o risco país pode ser estimado através do diferencial entre títulos públicos soberanos (*Spread over treasury*), que é calculado pela diferença entre as taxas de juro dos papéis soberanos de um país emergente e dos títulos dos países desenvolvidos, quando estes são emitidos na mesma moeda.

A diferença entre a média de taxas de juro dos papéis da dívida soberana dos países emergentes negociados em dólar no mercado americano e a média das taxas dos papéis soberanos de prazo equivalente emitidos pelo governo dos Estados Unidos é uma medida utilizada pelo mercado e divulgada como medida do risco país. Aqui o risco cambial foi isolado, uma vez que os títulos geram fluxos em dólar.

A Goldman Sachs desenvolveu este modelo segmentado baseado no diferencial de títulos soberanos (DTS ou SYS), tendo como pressuposto que os Betas encontrados em países emergentes são insuficientes para ponderar o risco.

Enquanto no CAPM, o Beta representa o factor de risco que afectará o prémio de risco de mercado, neste modelo da Goldman Sachs, a medida de risco que cumpre idêntico papel designa-se por Beta modificado ($\beta_{\text{modificado}}$). O Beta modificado é

calculado pela divisão do desvio-padrão do mercado local em Usd, pelo desvio-padrão do mercado americano, conforme a equação seguinte:

$$\beta_{\text{modificado}} = \frac{\sigma_{m, e, \text{usd}}}{\sigma_{m, \text{eua}, \text{usd}}} \quad (31)$$

Assim, o r_{pp} , custo de capital do país, é obtido através da soma à taxa de juro sem risco americana, do diferencial de taxas entre a yield das obrigações do país (em Usd) e a yield das US treasury ($DTS_{e, \text{eua}}$) e do produto do prémio de risco de mercado americano ($R_{m, \text{eua}} - R_f \rightarrow$ histórico), com o $\beta_{\text{modificado}}$, conforme a seguinte equação:

$$r_{pp} = r_{\text{eua}} + DTS_{e, \text{eua}} + (\beta_{\text{modificado}} * R_{m, \text{eua}}) \quad (32)$$

Segundo Rossi (2007), os conceitos da fórmula proposta pela Goldman Sachs não estão claros, uma vez que a equação acima tem como pressuposto que a correlação entre os mercados do país emergente e a global é igual à unidade, ou seja, perfeitamente positiva.

b. Amostra

A amostra de países considerada foi dividida em dois grupos, entre “carteira de países desenvolvidos” e “carteira de países emergentes”, partindo da base de dados do Banco Mundial:

- Conjunto de países desenvolvidos: Seleccionaram-se os países com PIB superior a US 50 biliões e renda per capita superior a US\$ 20 mil;
- Conjunto de países emergentes: Seleccionaram-se os países com PIB superior a US\$ 50 biliões, mas renda per capita inferior a US\$ 20 mil.

VI. Quadro da amostra (carteira de países desenvolvidos)

Carteira Países desenvolvidos	GDP (current Billion US\$)	GNI per capita, PPP (current international Thous \$)	Market capitalization (current US\$)	% IN TOTAL MARKET CAP
United States	13751.40001	45.84	19,947,283,820,000	15.16%
Japan	4384.254853	34.75	4,453,474,908,957	3.38%
Germany	3317.365473	34.74	2,105,505,641,000	1.60%
United Kingdom	2772.023902	n.d	3,858,505,426,696	2.93%
France	2589.839065	33.85	2,771,216,780,227	2.11%
Italy	2101.636891	30.19	1,072,691,504,606	0.82%
Spain	1436.890956	30.75	1,800,097,149,000	1.37%
Canada	1329.885479	35.5	2,186,550,151,976	1.66%
Korea, Rep.	969.7945846	24.84	1,123,632,540,000	0.85%
Australia	820.9735352	33.4	1,298,429,048,000	0.99%
Netherlands	765.8176512	39.47	956,468,740,421	0.73%
Sweden	454.3099372	37.49	612,496,954,662	0.47%
Belgium	452.7537521	35.32	386,361,615,000	0.29%
Switzerland	424.3668664	44.41	1,274,515,506,205	0.97%
Norway	388.4129321	53.65	357,419,915,000	0.27%
Saudi Arabia	381.6827781	22.95	515,110,770,000	0.39%
Austria	373.1919995	36.75	228,707,413,000	0.17%
Greece	313.3540598	27.83	264,941,770,211	0.20%
Denmark	311.5797053	36.8	277,746,365,084	0.21%
Ireland	259.018113	37.7	144,026,157,000	0.11%
Finland	244.6608466	34.76	369,168,145,680	0.28%
Portugal	222.7581256	21.79	132,257,873,000	0.10%
Hong Kong, China	207.1694213	43.94	1,162,565,801,093	0.88%
Czech Republic	174.998356	22.69	73,420,080,000	0.06%
Israel	163.9570637	26.31	236,360,550,000	0.18%
Singapore	161.3473874	47.95	353,488,589,000	0.27%
New Zealand	135.6674499	25.38	47,454,010,000	0.04%

VII. Quadro da amostra (carteira de países emergentes)

Carteira Países emergentes	GDP (current Billion US\$)	GNI per capita, PPP (current international Thous \$)	Market capitalization (current US\$)	% IN TOTAL MARKET CAP
China	3205.506531	5.42	6,226,305,290,000	4.73%
Brazil	1313.361363	9.27	1,370,376,600,000	1.04%
Russian Federation	1290.082189	14.33	1,503,010,900,000	1.14%
India	1176.890245	2.74	1,819,100,600,000	1.38%
Mexico	1022.815306	13.91	397,724,640,000	0.30%
Turkey	655.8814044	12.81	286,572,050,000	0.22%
Indonesia	432.8173076	3.57	211,692,970,000	0.16%
Poland	422.0897198	15.5	207,321,870,000	0.16%
Iran, Islamic Rep.	286.0579226	10.84	45,573,814,500	0.03%
South Africa	283.0065009	9.45	833,547,930,000	0.63%
Argentina	262.4508068	12.97	86,684,200,000	0.07%
Thailand	245.3505638	7.88	196,046,200,000	0.15%
Venezuela, RB	228.0708014	12.29	0	NA
Colombia	207.785558	8.26	101,955,950,000	0.08%
Malaysia	186.7186504	13.23	325,663,010,000	0.25%
Romania	165.9762934	12.35	44,925,260,000	0.03%
Nigeria	165.4688154	1.76	86,346,840,000	0.07%
Chile	163.9133839	12.33	212,910,230,000	0.16%
Philippines	144.0623329	3.71	103,224,300,000	0.08%
Pakistan	142.8934328	2.54	70,262,230,000	0.05%
Ukraine	141.1772252	6.81	111,756,790,000	0.08%
Hungary	138.4291205	17.47	47,651,140,000	0.04%
Algeria	135.2854569	7.64	0	NA
Egypt, Arab Rep.	130.4756634	5.37	139,289,000,000	0.11%
Peru	107.2974807	7.2	105,960,110,000	0.08%
Kazakhstan	104.8534794	9.6	41,377,503,000	0.03%
Morocco	75.11877222	4.05	75,494,550,000	0.06%
Slovak Republic	74.97191424	19.22	6,971,300,000	0.01%
Vietnam	68.64284467	2.53	19,541,780,000	0.01%
Bangladesh	68.41542246	1.33	6,793,230,000	0.01%
Angola	61.40328346	4.27	0	NA
Libya	58.33333146	14.71	0	NA
Croatia	51.2775127	15.54	65,977,030,000	0.05%

Foram obtidos dados relativos à performance mensal de cada um destes mercados, em Usd, recorrendo à base de dados da *MSCI*.

O período de observações (mensais) considerado inicia-se em Novembro, 1989, decorrendo até Setembro, 2009. Na ausência de dados desde essa data, foram considerados a partir da data em que se mostraram disponíveis até Setembro, 2009.

5. ESTIMATIVAS DOS MODELOS E SUA APLICAÇÃO PRÁTICA

a. Estimativas de custo de capital país (mercado accionista)

i. iCAPM – International Capital Asset Pricing Model

Assumindo que os mercados de capitais mundiais se encontram integrados - Koedijk e Dijk (2004), e a paridade de poder de compra é sustentável (não sendo portanto o risco cambial remunerado, uma vez que, neste caso, todas as alterações cambiais reflectem apenas diferenças nas taxas de inflação entre países – a taxa de câmbio real é constante -), utilizou-se a seguinte fórmula para estimar a taxa de retorno a exigir para investimento em determinado país:

$$r_{pp} = r_{fUS} + \beta_{pm} * R_m \quad (33)$$

em que:

r_{pp} = custo de capital do país ou taxa de rentabilidade a exigir para investimento em determinado país;

r_{fUS} = taxa de juro sem risco americana;

β_{pm} = beta do país em relação ao retorno mundial, sendo definido pelo coeficiente angular da recta de regressão entre os retornos dos mercados accionistas de cada país com os retornos de uma carteira mundial;

R_m = Retorno em excesso do mercado global, obtido através da diferença entre a média dos retornos da carteira de ações global e a taxa de juro sem risco do mercado americano.

Neste método, a forma de cálculo do retorno em excesso do mercado global baseou-se na média aritmética dos retornos da carteira de ações global (tendo por base o Índice MSCI Global) ao longo dos últimos 20 anos e a yield das US treasuries mais recente, “socorrendo-nos” assim e ainda que parcialmente, das variantes relativas ao cálculo do custo de capital admitidas por Damodaran (1996).

Por outro lado, utilizou-se como indicador de performance local, o índice do mercado local de cada país, em Usd, construído a partir da base de dados de uma entidade de referência (MSCI).

Estimou-se o Beta do país, através de uma regressão linear entre os seus retornos e os retornos da carteira mundial obtida a partir da mesma fonte (MSCI).

A variável dependente considerada, de acordo com o modelo iCAPM na versão de Sharpe – Lintner para os mercados internacionais, é a diferença entre o retorno mensal do índice de mercado (local) e a taxa de retorno livre de risco mensal americana.

Já por seu turno, a variável explicativa (independente) considerada é o retorno do índice global (MSCI Global Index) deduzido da taxa livre de risco mundial, que se considerou ser a americana.

Do ponto de vista da validação estatística do modelo atendeu-se a dois patamares:

Teste individual a cada um dos parâmetros (BETAS):

Para que os parâmetros Betas estimados para cada um dos países considerados na amostra sejam entendidos como estatisticamente significativos, o valor alcançado pelo teste t deve superar o limite crítico de “1,96” (+/- 2 desvio-padrão para 95% de confiança), os valores de “p-value” devem ser praticamente nulos e menores que o nível de significância 0,05 e o intervalo de confiança não deverá conter a hipótese de $\beta = 0$.

Porém, o teste à utilidade do modelo através de testes individuais “t-tests” a cada um dos Betas não é suficiente, uma vez que a probabilidade global de

incorrectamente se rejeitar a hipótese nula ($\beta = 0$) é maior do que o nível de significância (neste caso 0,05). Imagine-se, por hipótese, que conduzimos testes a dois parâmetros β_1 e β_2 e usamos um nível de significância de 0,05 em cada teste:

	Decisão correcta para β_1	Decisão incorrecta para β_1
Decisão correcta para β_2	0,95 X 0,95	0,95 X 0,05
Decisão incorrecta para β_2	0,95 X 0,05	0,05 X 0,05

A probabilidade de uma decisão correcta nos dois parâmetros é de apenas 0,95 X 0,95 = 0,90! Ultrapassando assim o nível de significância.

Assim, complementarmente ao teste da validade do β , utilizámos o teste estatístico F.

Teste à validade estatística do modelo (ou teste à significância de R^2 – *F statistic*)

Neste teste procurámos validar a significância de *Rsquared* (poder explicativo do modelo), recorrendo ao teste da Distribuição de Probabilidade F e tendo por base:

- A percentagem da variável dependente explicada pelo Modelo (R^2);
- A percentagem de variabilidade não explicada ($1 - R^2$);
- O grau de significância.

Os resultados apurados, bem como as estimativas de custo de capital-país alcançadas, considerando o mercado accionista do país como um mercado totalmente diversificado, foram os seguintes:

VIII. Resultados teste à validade estatística e estimativas custo capital país –
iCAPM – carteira países desenvolvidos

Carteira Países desenvolvidos	Rsquared	Intercept	iCAPM Statiscaly meaningful ?	Yield US 10 Yr	Beta do país em relação ao mercado mundial	Retorno em excesso do mercado global (Média MSCI Global - yield UsT)	Custo de Capital (iCAPM)
United States	0.794787	0.0017	YES	3.4%	0.870801256	1.59%	4.958%
Japan	0.5042319	-0.00444	YES	3.4%	1.041654432	1.59%	4.617%
Germany	0.6300467	0.0031	YES	3.4%	1.189827856	1.59%	5.608%
United Kingdom	0.7202276	0.00058	YES	3.4%	0.908538205	1.59%	4.907%
France	0.6978943	0.00263	YES	3.4%	1.075235152	1.59%	5.378%
Italy	0.4397153	0.00049	YES	3.4%	1.036384545	1.59%	5.102%
Spain	0.6292716	0.00463	YES	3.4%	1.205145704	1.59%	5.785%
Canada	0.6117974	0.00334	YES	3.4%	1.02112687	1.59%	5.362%
Korea, Rep.	0.2795269	0.00472	YES	3.4%	1.391334485	1.59%	6.091%
Australia	0.5468972	0.0029	YES	3.4%	0.966824419	1.59%	5.232%
Netherlands	0.7096492	0.0027	YES	3.4%	1.054434969	1.59%	5.351%
Sweden	0.6293233	0.00586	YES	3.4%	1.378811398	1.59%	6.185%
Belgium	0.5320314	9.4E-05	YES	3.4%	0.988190566	1.59%	4.985%
Switzerland	0.5749683	0.00451	YES	3.4%	0.849599588	1.59%	5.205%
Norway	0.4832885	0.00375	YES	3.4%	1.190300777	1.59%	5.673%
Saudi Arabia	0.1928534	-0.0069	YES	3.4%	0.926372054	1.59%	4.188%
Austria	0.3503186	0.00182	YES	3.4%	1.010440953	1.59%	5.194%
Greece	0.2180091	0.00583	YES	3.4%	1.062132226	1.59%	5.677%
Denmark	0.5237506	0.00458	YES	3.4%	0.929224232	1.59%	5.339%
Ireland	0.5385877	-0.00243	YES	3.4%	1.047978598	1.59%	4.829%
Finland	0.4257664	0.00794	YES	3.4%	1.422236785	1.59%	6.462%
Portugal	0.4089027	-0.00033	YES	3.4%	0.92324628	1.59%	4.839%
Hong Kong, China	0.3725966	0.00564	YES	3.4%	1.071152545	1.59%	5.673%
Czech Republic	0.2330029	0.00949	YES	3.4%	0.938004855	1.59%	5.845%
Israel	0.297568	0.00204	YES	3.4%	0.895753185	1.59%	5.033%
Singapore	0.47376	0.00305	YES	3.4%	1.174591897	1.59%	5.578%
New Zealand	0.4079832	-0.00162	YES	3.4%	0.94638343	1.59%	4.747%

IX. Resultados teste à validade estatística e estimativas custo capital país –
iCAPM – carteira países emergentes

Carteira Países emergentes	Rsquared	Intercept	iCAPM Statiscaly meaningful ?	Yield US 10 Yr	Beta do país em relação ao mercado mundial	Retorno em excesso do mercado global (Média MSCI Global - yield UsT)	Custo de Capital iCAPM
China	0.2175257	-0.00188	YES	3.4%	1.175002294	1.59%	5.086%
Brazil	0.2294052	0.0195	YES	3.4%	1.608885595	1.59%	7.916%
Russian Fed.	0.2645691	0.02127	YES	3.4%	1.937496936	1.59%	8.617%
India	0.224948	0.00647	YES	3.4%	0.994801031	1.59%	5.634%
Mexico	0.348265	0.01231	YES	3.4%	1.225451671	1.59%	6.585%
Turkey	0.1661337	0.01532	YES	3.4%	1.54906226	1.59%	7.403%
Indonesia	0.1707124	0.00528	YES	3.4%	1.24908791	1.59%	5.920%
Poland	0.237608	0.01443	YES	3.4%	1.652547464	1.59%	7.479%
South Africa	0.4046603	0.00551	YES	3.4%	1.185327427	1.59%	5.841%
Argentina	0.1164283	0.01236	YES	3.4%	1.052439764	1.59%	6.314%
Thailand	0.2484433	0.00239	YES	3.4%	1.317339126	1.59%	5.740%
Colombia	0.1274782	0.01016	YES	3.4%	0.785338682	1.59%	5.669%
Malaysia	0.1883481	0.00247	YES	3.4%	0.874345426	1.59%	5.042%
Romania	0.6544104	0.00945	YES	3.4%	2.264368995	1.59%	7.956%
Chile	0.2062036	0.00863	YES	3.4%	0.733758377	1.59%	5.433%
Philippines	0.1846347	4.3E-05	YES	3.4%	0.923537883	1.59%	4.877%
Ukraine	0.5878704		YES	3.4%	1.763041459	1.59%	6.212%
Hungary	0.401321	0.01292	YES	3.4%	1.552636702	1.59%	7.169%
Egypt	0.1619222	0.01225	YES	3.4%	0.868988664	1.59%	6.011%
Peru	0.2089953	0.01215	YES	3.4%	1.008696504	1.59%	6.223%
Kazakhstan	0.1533091	0.0398	YES	3.4%	1.502279818	1.59%	9.776%
Vietnam	0.2309433	0.02609	YES	3.4%	1.421064146	1.59%	8.276%
Croatia	0.3647963	0.00803	YES	3.4%	1.158509689	1.59%	6.050%

Pelas tabelas acima, a validade do iCAPM é confirmada para os seguintes países: Estados Unidos, Reino Unido, França e Holanda.

De facto estes países apresentam níveis de significância de R2 próximos ou mesmo superiores a “0,7”, o que permite considerar os betas encontrados como estatisticamente significativos.

Para os restantes países, embora os testes aos parâmetros Beta de *per si* não sejam susceptíveis de colocar a sua relevância estatística em causa (teste t, p value e Teste F), os valores assumidos por R2 (medida de bondade do modelo), ou seja, a percentagem da variável dependente (retorno do mercado local) que é explicada por

parte do Modelo, assume valores que, tipicamente, aconselham a que não se considerem os valores assumidos pelo Beta.

Esta situação pode derivar da possibilidade de, nestes casos, o retorno do mercado local estar a ser afectado por outras variáveis que não apenas as variáveis explicativas consideradas no Modelo, designadamente a evolução do mercado global. Também as hipóteses que sustentam este modelo iCAPM podem conduzir ao menor poder explicativo dos retornos, designadamente quanto à não perfeita integração dos mercados, introduzindo factores explicativos adicionais (locais) não capturados neste modelo do iCAPM.

ii. Estimativas de custo de capital país – International Cost of capital

A aplicação deste método requer, como “inputs”, a rendibilidade de cada um dos mercados ao longo de um determinado período (considerada como variável dependente) e o histórico das classificações de rating (considerada como variável independente ou explicativa), a fim de permitir a realização de uma regressão linear.

No presente caso, encontrámos dificuldades que se vieram a revelar insuperáveis, no âmbito do desenvolvimento de um estudo académico, em aceder à referida base de dados histórica de classificação dos países, de forma a permitir a estimativa de regressão linear.

Ainda assim, com os dados que são públicos, nomeadamente no que se refere às classificações dos países, construímos um histórico de classificações dos países entre Março de 2006 e Março de 2009.

Com estes dados, efectuámos uma regressão linear, a qual, no entanto, veio-se a revelar estatisticamente inválida, de acordo com o parâmetro “F”.

Este resultado pode derivar essencialmente (i) da reduzida duração do período considerado (3 anos) e (ii) das características do próprio período considerado (Março de 2006 a Março de 2009) para o cálculo da regressão linear, visto que este período se caracterizou por uma elevada variância da rendibilidade dos mercados, aparentemente não explicada pelas classificações de rating, ou pelo menos não antecipada.

iii. *Estimativas de custo de capital país – Modelo Goldman Sachs*

Para o cálculo do custo de capital dos países (mercado accionista) de acordo com este modelo e que apresentamos em seguida, seguimos os seguintes passos recorrendo às fontes indicadas:

- Foram obtidos dados de índices representativos do mercado accionista de cada um dos países, referentes ao período dos últimos 20 anos, em Usd, com base em Índice divulgado por Entidade de referência (*MSCI*). Esta fonte e base de dados servem também de suporte à utilização da metodologia do iCAPM, nesta Tese;
- Com base nestes índices, foram calculadas medidas de rendibilidade e de volatilidade dos mesmos;
- A partir das medidas de volatilidade dos diferentes índices / mercados, designadamente o seu desvio-padrão, calculou-se o Beta modificado de acordo com a fórmula já antes apresentada (31):

$$\beta_{\text{modificado}} = (\sigma_{m, e, \text{usd}}) / (\sigma_{m, \text{eua, usd}})$$

- Em seguida, recolheram-se, junto de diferentes fontes, os valores das *yield* das obrigações dos diferentes países que compõem a amostra, sendo que, nalguns casos, houve que fazer algumas aproximações. Assim, a maior parte destes indicadores foram obtidos junto da Base de dados do FMI e do Banco Mundial, mas, nos casos em que tal não foi possível, procurou-se construir uma *yield* de forma sintética, ou seja, recorrendo-se à *yield* das *US treasuries*, adicionaram-se os spreads dos CDS para aqueles países em que os dados se encontravam disponíveis;
- Com base nestes dados, calcularam-se as DTS (Diferença de Taxas Soberanas) de cada país, face às US Treasuries;
- Calculou-se finalmente o retorno em excesso do mercado americano, obtido através da diferença entre a média aritmética dos retornos da carteira de acções americana e a taxa de juro média sem risco do mercado americano.

Assim, o r_{pp} , custo de capital do país, foi obtido através da soma à taxa de juro sem risco americana, do diferencial de taxas entre a yield das obrigações do país (em Usd) e a yield das US treasury (DTS_{e, eua}) e do produto do prémio de risco de mercado americano ($R_{m, eua} - R_f \rightarrow$ histórico), com o β modificado, conforme a seguinte equação (32):

$$r_{pp} = r_{eua} + DTS_{e, eua} + \beta_{\text{modificado}} * R_{m, eua}$$

X. Estimativas de custo de capital país – modelo GS – países desenvolvidos

Carteira Países desenvolvidos	Desvio padrão MSCI	Beta Modificado	Prémio de Risco de Mercado US Histórico 20 Y	Yield US 10 Yr	Yield Country 10Yr	DTS	CUSTO DE CAPITAL GS
United States	4.34%	1	1.39%	3.40%	3.40%	0.000%	4.791%
Japan	6.51%	1.50	1.39%	3.40%	1.30%	-2.100%	3.385%
Germany	6.68%	1.54	1.39%	3.40%	3.26%	-0.140%	5.400%
UK	4.77%	1.10	1.39%	3.40%	3.42%	0.020%	4.947%
France	5.72%	1.32	1.39%	3.40%	3.59%	0.190%	5.423%
Italy	6.94%	1.60	1.39%	3.40%	4.09%	0.690%	6.312%
Spain	6.73%	1.55	1.39%	3.40%	3.81%	0.410%	5.967%
Canada	5.78%	1.33	1.39%	3.40%	3.87%	0.470%	5.723%
Korea, Rep.	11.66%	2.69	1.39%	3.40%	5.35%	1.950%	9.087%
Australia	5.79%	1.33	1.39%	3.40%	5.36%	1.960%	7.216%
Netherlands	5.57%	1.28	1.39%	3.40%	3.58%	0.180%	5.363%
Sweden	7.71%	1.78	1.39%	3.40%	3.38%	-0.020%	5.851%
Belgium	6.02%	1.39	1.39%	3.40%	3.72%	0.320%	5.650%
Switzerland	4.98%	1.15	1.39%	3.40%	2.16%	-1.240%	3.756%
Norway	7.61%	1.75	1.39%	3.40%	4.05%	0.647%	6.484%
Saudi Arabia	11.26%	2.59	1.39%	3.40%	4.32%	0.920%	7.927%
Austria	7.57%	1.74	1.39%	3.40%	3.49%	0.090%	5.916%
Greece	10.11%	2.33	1.39%	3.40%	4.56%	1.160%	7.798%
Denmark	5.71%	1.32	1.39%	3.40%	3.65%	0.250%	5.480%
Ireland	6.35%	1.46	1.39%	3.40%	4.91%	1.510%	6.946%
Finland	9.68%	2.23	1.39%	3.40%	3.62%	0.220%	6.723%
Portugal	6.40%	1.47	1.39%	3.40%	3.93%	0.530%	5.980%
Hong Kong	7.79%	1.79	1.39%	3.40%	2.20%	-1.196%	4.699%
Czech Republic	8.76%	2.02	1.39%	3.40%	5.01%	1.610%	7.816%
Israel	7.19%	1.66	1.39%	3.40%	4.67%	1.270%	6.973%
Singapore	7.57%	1.74	1.39%	3.40%	2.62%	-0.782%	5.043%
New Zealand	6.56%	1.51	1.39%	3.40%	4.84%	1.443%	6.946%

XI. Estimativas de custo de capital país – modelo GS – países emergentes

Carteira Países emergentes	Desvio padrão MSCI	Beta Modificado	Prémio de Risco de Mercado US Histórico 20 Y	Yield US 10 Yr	Yield Country 10Yr	DTS	CUSTO DE CAPITAL GS
China	11.02%	2.54	1.39%	3.40%	4.39%	0.00994	7.926%
Brazil	15.02%	3.46	1.39%	3.40%	5.81%	0.02406	10.619%
Russian Fed.	17.00%	3.92	1.39%	3.40%	5.35%	0.01947	10.794%
India	9.18%	2.11	1.39%	3.40%	7.36%	0.03956	10.296%
Mexico	9.23%	2.13	1.39%	3.40%	8.00%	0.046	10.957%
Turkey	16.88%	3.89	1.39%	3.40%	6.36%	0.02959	11.767%
Indonesia	13.40%	3.09	1.39%	3.40%	6.51%	0.03108	10.802%
Poland	14.85%	3.42	1.39%	3.40%	6.17%	0.0277	10.927%
Iran		0.00	1.39%	3.40%		-0.034	0.000%
South Africa	8.16%	1.88	1.39%	3.40%	8.70%	0.053	11.313%
Argentina	13.88%	3.20	1.39%	3.40%	11.66%	0.08256	16.104%
Thailand	11.75%	2.71	1.39%	3.40%	4.03%	0.0063	7.793%
Venezuela, RB		0.00	1.39%	3.40%	12.81%	0.09407	12.807%
Colombia	9.62%	2.21	1.39%	3.40%	5.90%	0.02503	8.984%
Malaysia	8.94%	2.06	1.39%	3.40%	4.21%	0.0081	7.075%
Romania	15.73%	3.62	1.39%	3.40%	5.93%	0.02525	10.966%
Nigeria		0.00	1.39%	3.40%		-0.034	0.000%
Chile	7.18%	1.65	1.39%	3.40%	4.83%	0.01432	7.132%
Philippines	9.53%	2.19	1.39%	3.40%	6.12%	0.02722	9.176%
Pakistan	11.63%	2.68	1.39%	3.40%	12.27%	0.08869	15.995%
Ukraine	13.63%	3.14	1.39%	3.40%	13.64%	0.10242	18.008%
Hungary	11.06%	2.55	1.39%	3.40%	7.91%	0.0451	11.453%
Algeria		0.00	1.39%	3.40%		-0.034	0.000%
Egypt	9.74%	2.24	1.39%	3.40%	4.24%	0.00845	7.364%
Peru	9.66%	2.22	1.39%	3.40%	5.66%	0.0226	8.754%
Kazakhstan	21.56%	4.97	1.39%	3.40%	5.94%	0.02544	12.852%
Morocco	5.79%	1.33	1.39%	3.40%	4.65%	0.01246	6.501%
Slovak Republic		0.00	1.39%	3.40%	4.42%	0.01015	4.415%
Vietnam	18.83%	4.34	1.39%	3.40%	6.72%	0.0332	12.752%
Bangladesh		0.00	1.39%	3.40%		-0.034	0.000%
Angola		0.00	1.39%	3.40%	15.59%	0.1219	0.000%
Libya		0.00	1.39%	3.40%		-0.034	0.000%
Croatia	9.41%	2.17	1.39%	3.40%	5.65%	0.02252	8.667%

b. Carteiras internacionais diversificadas

Taeho Kim (1993) formula a seguinte questão: Porque é que um investidor poderá (deverá) diversificar os seus investimentos internacionalmente? Tal como na diversificação de investimentos “doméstica”, existem basicamente duas razões para a diversificação internacional: (i) reduzir o risco; (ii) aumentar a rentabilidade.

No que se refere à diversificação (redução) do risco recorrendo a um portfolio composto por activos internacionais e por activos do mercado doméstico, e no caso das variâncias serem aproximadamente as mesmas no mercado doméstico e nos países externos, então essa diminuição do risco do portfolio só será possível se o coeficiente de correlação for inferior à unidade.

A existência de uma correlação moderada entre os países depende, entre outros, da extensão da integração dos mercados doméstico e internacional. Quanto menor for a integração entre mercados, previsivelmente menor será a correlação da performance económica das diferentes economias, contribuindo para uma menor covariância do mercado mundial.

É importante sublinhar que, ainda que a correlação entre economias seja baixa, este facto, por si só, não garante um baixo risco do portfolio. E se, p.e., as variâncias dos investimentos internacionais forem substancialmente mais elevadas (caso, por exemplo, dos Investidores US)? Nesse caso, o risco do portfolio poderá não diminuir prontamente quando activos internacionais são adicionados ao portfolio.

Para o teste da hipótese de que é possível a construção de uma carteira eficiente com diversificação internacional, começámos por comparar as rendibilidades históricas dos diferentes mercados accionistas, com as estimativas obtidas de custo de capital para investimento nesses mercados, assumindo-os como uma carteira diversificada. Assumimos igualmente a Normalidade na Distribuição das rendibilidades, considerando assim que a rendibilidade histórica corresponderá à rendibilidade esperada.

Esta foi a denominada “Fase 1”, que se traduziu na redução da amostra inicial (60 Países), para um universo de 23 Países, conforme tabelas seguintes:

- XII. Quadro com os países a incluir no Portfolio internacional, com base na comparação entre a Rentabilidade histórica do mercado accionista e a estimativa de custo de capital para investimento nesses mercados – fase 1 – países desenvolvidos

FASE 1 - Países a incluir no Portfolio, com base no critério Rentabilidade histórica vs Custo de Capital

Carteira Países desenvolvidos	Nº ob. mensais considerado	Rentabilidade Anual (G) Histórica	Custo capital GS	Custo capital iCAPM	Incluído na carteira Fase 1 (S/N)
United States	239	6.03%	4.79%	4.96%	Sim
Japan	239	-2.76%	3.38%	4.62%	Não
Germany	239	6.31%	5.40%	5.61%	Sim
United Kingdom	239	4.54%	4.95%	4.91%	Não
France	239	6.39%	5.42%	5.38%	Sim
Italy	239	2.76%	6.31%	5.10%	Não
Spain	239	7.65%	5.97%	5.79%	Sim
Canada	239	6.97%	5.72%	5.36%	Sim
Korea, Rep.	239	2.54%	9.09%	6.09%	Não
Australia	239	6.29%	7.22%	5.23%	Não
Netherlands	239	6.51%	5.36%	5.35%	Sim
Sweden	239	8.14%	5.85%	6.18%	Sim
Belgium	239	2.96%	5.65%	4.99%	Não
Switzerland	239	9.46%	3.76%	5.21%	Sim
Norway	239	6.06%	6.48%	5.67%	Não
Saudi Arabia	53	-13.20%	7.93%	4.19%	Não
Austria	239	3.31%	5.92%	5.19%	Não
Greece	239	5.64%	7.80%	5.68%	Não
Denmark	239	9.08%	5.48%	5.34%	Sim
Ireland	239	-0.33%	6.95%	4.83%	Não
Finland	239	8.28%	6.72%	6.46%	Sim
Portugal	239	2.13%	5.98%	4.84%	Não
Hong Kong, China	239	8.22%	4.70%	5.67%	Sim
Czech Republic	178	12.65%	7.82%	5.84%	Sim
Israel	202	5.41%	6.97%	5.03%	Não
Singapore	239	5.22%	5.04%	5.58%	Não
New Zealand	239	0.20%	6.95%	4.75%	Não

XIII. Quadro com os países a incluir no Portfolio internacional, com base na comparação entre a Rentabilidade histórica do mercado accionista e a estimativa de custo de capital para investimento nesses mercados – fase 1 – países emergentes

FASE 1 - Países a incluir no Portfolio, com base no critério Rentabilidade histórica vs Custo de Capital

Carteira Países emergentes	Nº ob. mensais considerado	Rentabilidade Anual (G) Histórica	Custo capital GS	Custo capital iCAPM	Incluído na carteira Fase 1 (S/N)
China	202	-3.07%	7.93%	5.09%	Não
Brazil	239	13.14%	10.62%	7.92%	Sim
Russian Fed.	178	14.24%	10.79%	8.62%	Sim
India	202	9.14%	10.30%	5.63%	Não
Mexico	239	14.66%	10.96%	6.58%	Sim
Turkey	239	5.80%	11.77%	7.40%	Não
Indonesia	239	-0.02%	10.80%	5.92%	Não
Poland	202	13.14%	10.93%	7.48%	Sim
Iran	n.d.	n.d.	0.00%		
South Africa	202	9.05%	11.31%	5.84%	Não
Argentina	239	7.15%	16.10%	6.31%	Não
Thailand	239	-0.18%	7.79%	5.74%	Não
Venezuela, RB	n.d.	n.d.	12.81%		
Colombia	202	13.21%	8.98%	5.67%	Sim
Malaysia	239	3.56%	7.08%	5.04%	Não
Romania	46	-10.55%	10.97%	7.96%	Não
Nigeria	n.d.	n.d.	0.00%	3.40%	Não
Chile	239	13.07%	7.13%	5.43%	Sim
Philippines	239	-0.57%	9.18%	4.88%	Não
Pakistan	202	-0.97%	16.00%	3.40%	Não
Ukraine	40	-37.87%	18.01%	6.21%	Não
Hungary	177	14.29%	11.45%	7.17%	Sim
Algeria	n.d.	n.d.	0.00%	3.40%	Não
Egypt	177	15.51%	7.36%	6.01%	Sim
Peru	201	16.06%	8.75%	6.22%	Sim
Kazakhstan	46	26.84%	12.85%	9.78%	Não
Morocco	177	10.70%	6.50%	3.40%	Sim
Slovak Republic	n.d.	n.d.	4.42%	3.40%	Não
Vietnam	n.d.	n.d.	12.75%	8.28%	Não
Bangladesh	n.d.	n.d.	0.00%	3.40%	Não
Angola	n.d.	n.d.	0.00%	3.40%	Não
Libya	n.d.	n.d.	0.00%	3.40%	Não
Croatia	88	8.12%	8.67%	6.05%	Não

Numa segunda fase, procurámos confirmar que estes Países seleccionados apresentavam uma adequada remuneração do nível de risco assumido (face ao mercado de US), através da utilização do Índice de Sharpe.

Assim, incluímos numa “Fase 2” os Países que, tendo transitado da “Fase 1” (remuneração histórica acima do custo estimado de capital), revelam uma adequada remuneração do nível de risco assumido (I.S. superior) face ao mercado doméstico (US).

Esta “fase 2” excluiu apenas um país dos seleccionados na fase anterior, conforme tabela seguinte:

XIV. Quadro com países a incluir no Portfolio internacional, com base na comparação entre Rentabilidade histórica do mercado accionista e a estimativa de custo capital para investimento nesses mercados, com Índice de Sharpe – países desenvolvidos

FASE 2 (pos-Fase 1) Países a incluir no portfolio atendendo ao Índice de Sharpe de cada Mercado vs Mercado "Doméstico" (US)

Carteira Países desenvolvidos	Rentab. Média (A) (mensal)	Desv. Padrão (mensal)	Rent S/risco (mensal)	IS (rp - rf) / Dpadp	Inclusão Fase 2
United States	0.58%	4.34%	0.28%	0.069453267	Sim
Japan					
Germany	0.74%	6.68%	0.27%	0.069999763	Sim
United Kingdom					
France	0.68%	5.72%	0.30%	0.067104803	Não
Italy					
Spain	0.85%	6.73%	0.32%	0.078450092	Sim
Canada	0.73%	5.78%	0.32%	0.071262334	Sim
Korea, Rep.					
Australia					
Netherlands	0.69%	5.57%	0.30%	0.069837157	Sim
Sweden	0.96%	7.71%	0.28%	0.087333144	Sim
Belgium					
Switzerland	0.88%	4.98%	0.18%	0.140642042	Sim
Norway					
Saudi Arabia					
Austria					
Greece					
Denmark	0.89%	5.71%	0.30%	0.103138054	Sim
Ireland					
Finland	1.13%	9.68%	0.30%	0.085864753	Sim
Portugal					
Hong Kong, China	0.96%	7.79%	0.18%	0.099660655	Sim
Czech Republic	1.39%	8.76%	0.42%	0.111180211	Sim
Israel					
Singapore					
New Zealand					

XV. Quadro com países a incluir no Portfolio internacional, com base na comparação entre Rentabilidade histórica do mercado accionista e a estimativa de custo capital para investimento nesses mercados, com Índice de Sharpe – países emergentes

FASE 2 (pos-Fase 1) Países a incluir no portfolio atendendo ao Índice de Sharpe de cada Mercado vs Mercado "Doméstico" (US)

Carteira Países emergentes	Rentab. Média (A) (mensal)	Desv. Padrão (mensal)	Rent S/risco (mensal)	IS (rp - rf) / Dpadp	Inclusão Fase 2
China					
Brazil	2.19%	15.02%	0.48%	0.113809395	Sim
Russian Federation	2.59%	17.00%	0.45%	0.126395499	Sim
India					
Mexico	1.59%	9.23%	0.67%	0.099885478	Sim
Turkey					
Indonesia					
Poland	2.00%	14.85%	0.51%	0.09987689	Sim
Iran, Islamic Rep.					
South Africa					
Argentina					
Thailand					
Venezuela, RB					
Colombia	1.51%	9.62%	0.49%	0.105495282	Sim
Malaysia					
Romania					
Nigeria					
Chile	1.29%	7.18%	0.40%	0.123432134	Sim
Philippines					
Pakistan					
Ukraine					
Hungary	1.75%	11.06%	0.66%	0.098673776	Sim
Algeria					
Egypt, Arab Rep.	1.66%	9.74%	0.35%	0.13467385	Sim
Peru	1.72%	9.66%	0.47%	0.129397231	Sim
Kazakhstan					
Morocco	1.02%	5.79%	0.39%	0.108433745	Sim
Slovak Republic					
Vietnam					
Bangladesh					
Angola					
Libya					
Croatia					

Determinado o conjunto de “activos” (carteiras) internacionais susceptíveis de integrar um portfolio diversificado internacionalmente, procurámos testar a hipótese de que é possível a construção de uma carteira eficiente com diversificação internacional, por comparação com o mercado exclusivamente doméstico.

Assumindo a Normalidade na Distribuição das rentabilidades, considera-se que a rentabilidade histórica corresponderá à rentabilidade esperada.

O portfolio doméstico (US), tendo por base a aplicação de 100% do capital neste mercado, é susceptível de gerar uma rentabilidade de **6,03% com um nível de risco (desvio-padrão) de 0.159144.**

Utilizando a função “Solver” no sentido de **minimizar o risco**, sujeito às restrições adicionais de (i) aplicação de 100% do capital no conjunto dos países seleccionados após a “fase 2”, ou seja, já com diversificação internacional, e (ii) que a aplicação em cada um dos activos (mercados) não possa ser inferior a 0% (vedando assim o *short-selling*), chegamos a uma carteira de variância mínima (*minimum variance portfolio - mvp*) susceptível de gerar uma rentabilidade de **8.47% com um nível de risco (desvio-padrão) de 0.129303.**

Esta carteira (mvp) teria a seguinte composição:

XVI. Quadro composição carteira variância mínima

Países	Vector de Rentabilidade anual esperada	Vector peso no portfolio
US	6.03%	47.21%
Switzerland	9.46%	13.37%
Czech Republic	12.65%	1.13%
Colombia	13.21%	2.77%
Chile	13.07%	2.15%
Morocco	10.70%	33.37%
Portfolio	8.47%	100.00%

Tendo por base (i) a referida função “Solver” visando minimizar a variância sujeita às restrições anteriormente referidas, (ii) três pontos estimados, (iii) o correspondente sistema de equações e (iv) o cálculo de matrizes, calculámos a

expressão da fronteira de portfólios de variância mínima (*Portfolio Frontier*) que é a seguinte:

$$\text{Var}(p) = 4.412928 \times E(R_p)^2 - 0.73861 \times E(R_p) + 0.04762 \quad (34)$$

Esta expressão permite-nos identificar, para cada nível de rentabilidade esperada, qual a variância mínima associada (ou seja, na fronteira eficiente).

Assumindo como rentabilidade objectivo, a rentabilidade esperada do mercado doméstico (**6,03%**), é possível, através de diversificação internacional, encontrar uma carteira com idêntica rentabilidade e menor nível de risco (variância /desvio-padrão mínima associada), através da equação de *portfolio frontier*, sendo que, neste caso, obtemos um desvio padrão de **0.138272 versus o nível de risco do portfólio doméstico de 0.159144.**

Similarmente, assumindo o mesmo nível de risco do portfólio doméstico (aproximadamente **0.159144**), mas recorrendo à diversificação internacional, é possível a construção de uma carteira de rentabilidade equivalente a **12.50%**, a qual compara com a rentabilidade do mercado doméstico de **6,03%**. Neste caso, a carteira seria composta da seguinte forma:

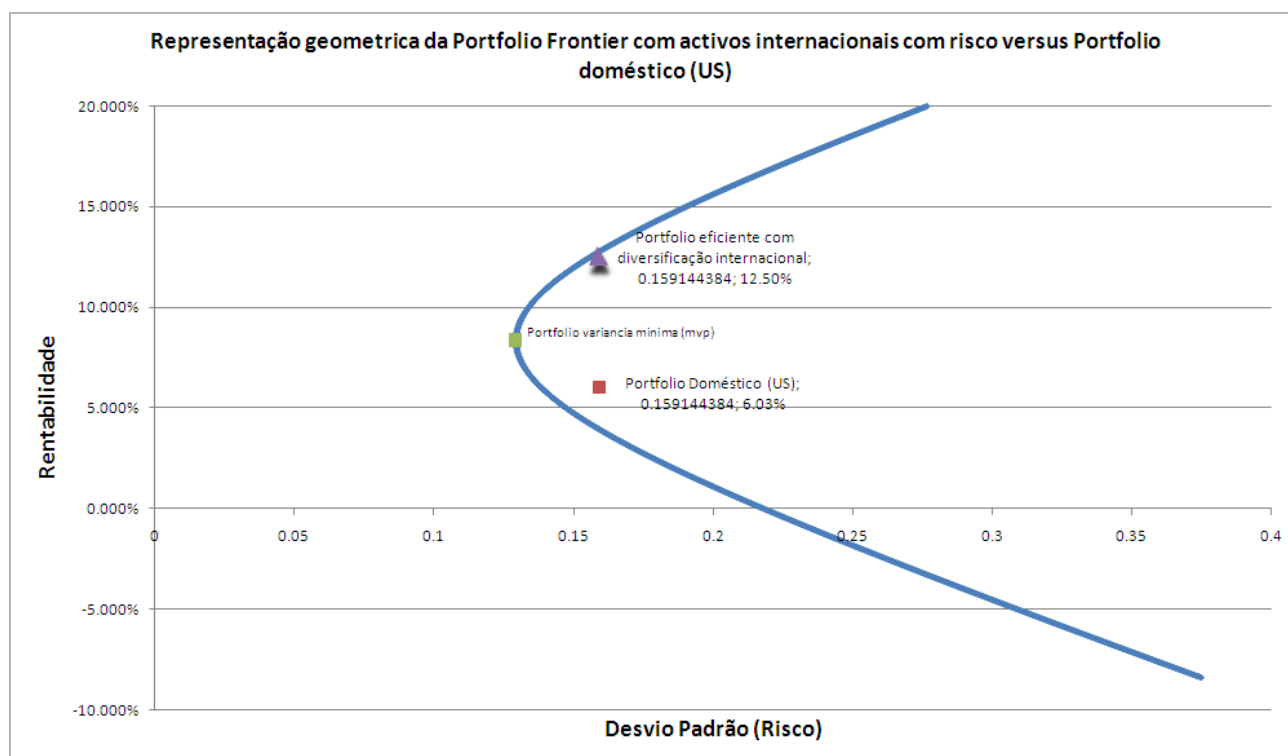
XVII. Quadro composição carteira internacional (risco equivalente Mercado Doméstico, com diversificação internacional)

Países	Vector de Rentabilidade anual esperada	Vector peso no portfólio
US	6.03%	0.79%
Switzerland	9.46%	9.81%
Czech Republic	12.65%	2.33%
Brazil	13.14%	0.01%
Russian Federation	14.24%	0.01%
Mexico	14.66%	11.36%
Poland	13.14%	0.01%
Colombia	13.21%	3.59%
Chile	13.07%	15.17%
Hungary	14.29%	0.01%
Egypt, Arab Rep.	15.51%	9.42%
Peru	16.06%	10.53%
Morocco	10.70%	36.97%
Portfólio	12.50%	100.00%

Com base nestes dados, podemos concluir que a carteira doméstica não é uma carteira eficiente, pelo que não rejeitamos a hipótese de que é possível a construção de uma carteira eficiente com diversificação internacional.

Graficamente, conclui-se que a curva representativa da expressão da fronteira de portfolios de variância mínima e que integram activos internacionais está claramente à esquerda do portfolio doméstico, permitindo assim soluções de optimização do binómio risco-rentabilidade.

XVIII. Representação geométrica da Portfolio Frontier com activos internacionais versus Portfolio doméstico (US)



6. CONCLUSÕES

A internacionalização suscita novos desafios às empresas, desde logo, na avaliação dos riscos em presença e da sua adequada alocação e remuneração.

Observando o universo da empresa como um conjunto de activos ou *portfolio de negócios (investimentos)*, a teoria de Markowitz assume especial relevância, ao estudar o efeito das covariâncias e como essas reduzem o risco da(s) carteira(s), e ao desenvolver a construção da fronteira eficiente (melhor relação risco/retorno). Tobin desenvolveu o trabalho de Markowitz ao introduzir o conceito de activo sem risco numa possível carteira, variando o peso do activo sem risco na carteira (por contraposição ao peso dos activos com risco) em função do grau de tolerância ao risco do investidor, constituindo a base para a definição da carteira eficiente. A introdução do activo sem risco na carteira, através de aplicações ou financiamentos à taxa de juro sem risco, permite expandir a fronteira eficiente de Markowitz, isto é, permite obter portfolios mais eficientes do que os situados sobre a fronteira eficiente dos activos com risco, obtendo-se a Fronteira eficiente Global que não é mais do que uma semi-recta com origem no ponto $(r_f; 0)$ e tangente à Fronteira Eficiente de Markowitz.

A carteira de tangência é a única carteira verdadeiramente eficiente situada sobre a fronteira eficiente de Markowitz. Consequentemente, a carteira óptima será sempre uma combinação entre a carteira de tangência (cópia de mercado) e o activo sem risco. Nesse caso, em que é incluído um activo sem risco e a fronteira eficiente se transforma numa recta, existe uma relação linear entre o retorno das carteiras situadas na fronteira eficiente com o seu risco. A remuneração a exigir para qualquer carteira eficiente deverá ser igual à taxa de juro sem risco, acrescida de um prémio de risco ajustado ao nível de risco – sistemático da carteira em apreço.

Sharpe (1964) utilizou o Beta como sendo essa medida de risco e inova ao considerar assim o Beta como principal factor de medida do risco (não diversificável) no modelo de avaliação.

Levy e Sarnat (1970) utilizaram os conceitos de diversificação de Markowitz num contexto global, e verificaram que a montagem de carteiras diversificadas internacionalmente reduz parte do risco.

Solnik (1977) adaptou o CAPM de Sharpe, Lintner e Black para o contexto mundial desenvolvendo o iCAPM. Nesse modelo, o beta é utilizado para avaliar em que medida um investimento individual afectará a carteira internacional diversificada. O Beta no modelo internacional é calculado pela regressão dos retornos do mercado accionista de um país com os retornos da carteira global

Existe um expressivo conjunto de metodologias de determinação do custo de capital internacional. Neste projecto, procurámos transmitir de uma forma geral a sua fundamentação teórica, e a aplicação prática, essencialmente, de dois desses modelos: iCAPM e GS.

O método do iCAPM revelou-se válido estatisticamente em quatro países, sendo que, nos restantes países, a medida de bondade do modelo aconselha a que os valores assumidos pelo Beta não sejam considerados. Esta situação pode derivar da possibilidade de, nestes casos, o retorno do mercado local estar a ser afectado por outras variáveis que não apenas as variáveis explicativas consideradas no Modelo, designadamente a evolução do mercado global. Também as hipóteses que sustentam este modelo iCAPM podem conduzir ao menor poder explicativo dos retornos, designadamente quanto à não perfeita integração dos mercados, introduzindo factores explicativos adicionais não capturados neste modelo do iCAPM.

As estimativas de custo de capital país com base no método *International Cost of capital*, utilizando, é certo, um horizonte temporal bastante curto (2006 – 2009) e caracterizado por uma elevada volatilidade, vieram-se a revelar estatisticamente inválidas, pelo que o poder explicativo da rendibilidade dos mercados pelas classificações de rating não foi confirmado.

Utilizando as estimativas de custo de capital obtidas para os diferentes países através dos métodos iCAPM e GS, e após selecção dos países que evidenciam maior retorno esperado *versus* estimativa de custo de capital (admitindo assim a Normalidade na Distribuição das Rentabilidades e portanto que a rendibilidade histórica corresponde à rendibilidade esperada) procurámos testar a hipótese de que é possível a construção de uma carteira eficiente com diversificação internacional. De acordo com os dados obtidos, não se rejeita a hipótese de que é possível a construção de uma carteira eficiente com diversificação internacional.

Como linhas de estudo futuras, e para além da utilização da metodologia do ICC, a introdução do conceito de semivariância como medida de aferição de risco (ao invés do desvio-padrão ou variância) seria em nosso entender um campo interessante a desenvolver, dado o inconveniente potencial sobre o uso destas últimas medidas na análise do risco, ao interpretarem tanto os desvios positivos como os negativos em relação ao retorno esperado como indesejáveis, adicionando-os ao risco da carteira. Os investidores tratam de forma diferente os riscos de perda e os riscos de ganho. Nas decisões que envolvem perdas, o investidor está disposto a correr riscos. Entretanto, ao tomar uma decisão envolvendo ganhos, o investidor mostra-se avesso ao risco. Se os retornos dos activos não estiverem normalmente distribuídos de acordo com uma curva de Gauss (ou normal), a variância poderá não reflectir as incertezas reais da carteira segundo Bernstein (1997). A semivariância utiliza somente as diferenças negativas em relação a uma média dos retornos ou em relação a um outro referencial.

7. BIBLIOGRAFIA

- Bernstein. (1997). BERNSTEIN, Peter L. Desafio aos Deuses: A fascinante história do risco. Tradução por Ivo Korytowski. Rio de Janeiro: Editora Campus, 1997. Tradução de *Against the gods*. 259.
- Black. (1972). Capital Market equilibrium with restricted borrowing. *Journal of business* , 444 - 455.
- Damodaran. (1996). Investment valuation. 49 - 51.
- Damodaran. (2003). *Measuring company exposure to country risk*. Stern School of Business.
- Dimson, M. e. (1999). *THREE CENTURIES OF ASSET PRICING*.
- Erb, Harvey and Viskanta. (1996). *Expected returns and volatility in 135 countries*.
- Fama & French. (1992). The cross-section of expected stock returns. *Journal of Finance* .
- Frankel. (1992). Measuring International capital Mobility. *The American Economic Review* , 197 - 202.
- Hardouvelis, Malliaropulos e Priestley . (2004). The impact of the EMU on the Equity Cost of Capital.
- Harvey. (1995). Country Risk Components, the Cost of Capital, and Returns in Emerging markets. *National Bureau of Economic Research, Cambridge* .
- Harvey e Zhou. (1993). International Asset Pricing with Alternative Distributional Specifications.
- koedijk e Dijk. (1999). The Cost of capital in International Financial markets: Local versus Global Beta.
- Levy e Sarnat. (1970). International diversification of investment portfolios. *American Economic Association* , 668 - 675.
- Liew. (2003). *The validity of PPP revisited: An application of Non-linear Unit Root test*. Malaysia: Faculty of Economics and Management, Universiti Putra Malaysia.
- Lombard, T. R. (1999). Pricing of domestic versus multinational companies. *Financial Analysts Journal March - April* , 35-49.

Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance* , Vol. VII, N° 1.

Mishra, O'Brien. (2001). A comparison of cost of equity estimates of local and global capms.

Ross. (1976). The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. *Journal of Economic Theory*. 13 , 341-360.

Rossi. (2007). *Estudo de três metodologias para determinação do custo de capital internacional: Análise comparativa e validação dos modelos*. Sao Paulo.

Sharpe. (1964). Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance* , 425 - 442.

Solnik, B. (1974). Why not diversify internationally rather than domestically). *Financial Analyst Journal* 30 , 48-54.

Stulz. (1995, 1999). Globalization, Corporate Finance and the Cost of capital. *Journal of Applied Corporate Finance* .

Taeho Kim. (1993). *International Money & Banking*. *Routledge* .