

## 2 Teoria financeira e revisão da literatura

### 2.1. Investimento e custo de capital

Segundo Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001, p. 176):

“nenhum investimento será empreendido a menos que a taxa esperada de retorno seja suficientemente alta para compensar o investidor pelo risco percebido no investimento [...].”

As empresas buscam recursos a taxas de retorno atraentes para financiar suas empreitadas, que por sua vez são analisadas e precificadas pelos emprestadores de recursos (acionistas ou terceiros) à luz dos seus diversos riscos.

De qualquer forma os recursos que qualquer empresa de qualquer porte possuem à sua disposição são provenientes de duas fontes, a saber: própria (acionistas) ou terceiros (via dívida junto a bancos ou via emissão de títulos de dívida ao mercado). São essas fontes de recursos que compõem o lado direito do Balanço Patrimonial das empresas (Passivo e Patrimônio Líquido), formando em última análise a lista dos credores (por ordem de vencimento), que financiam a aquisição dos Ativos (Bens e Direitos) listados, por ordem de liquidez, na coluna da esquerda do mesmo Balanço Patrimonial.

Os credores, que como escrito acima financiam as empresas, cobram taxas de retorno aos tomadores de empréstimos como remuneração pelo capital emprestado, taxas estas que variam conforme a percepção do risco que cada agente estará exposto com o projeto demandante. O fato é que os credores esperam ser recompensados com retornos superiores a projetos de riscos equivalentes, quando direcionam seus recursos para uma determinada empresa em determinado projeto.

Segundo Miranda e Pamplona (1997, p. 1):

“Os acionistas exigem das empresas, para projetos de investimento com risco, um retorno igual ou superior àquele que conseguiriam aplicando no mercado financeiro com risco equivalente [...]”.

O mesmo raciocínio vale para o capital oriundo de terceiros.

A soma das taxas de retorno exigidas pelos credores (acionistas e terceiros) ponderadas pela participação de cada financiamento sobre o total das dívidas forma o custo médio ponderado de capital das empresas ou WACC (do inglês *Weighted Average Cost Of Capital*). Custo este que deve ser superado pelo retorno dos projetos, para que a empresa consiga honrar seus diversos compromissos e seguir a trilha de um crescimento sustentável.

A análise de investimentos se vale do custo médio ponderado de capital dos projetos para determinar se os mesmos devem ou não ser implementados, ou seja, utiliza o custo médio ponderado de capital, seja para descontar o fluxo de caixa projetado por ele, a fim de ver se o seu valor presente líquido é positivo ao final do cálculo de desconto ou para comparar com sua taxa interna de retorno e ver se esta supera seu custo de capital, devendo desta forma ser aprovada sua execução.

## **2.2. Custo médio ponderado de capital**

O custo médio ponderado de capital consiste na ponderação do custo do capital próprio com o do capital de terceiros que a empresa ou setor possui.

Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 168) “[...] o custo de capital de terceiros é a taxa à qual a empresa toma dinheiro emprestado [...]”.

Para Silva, Steola, Gonçalves Jr. e Pamplona (2004, p. 3) “O custo de capital de terceiros pode ser mensurado analisando-se o perfil da dívida da empresa, em termos de juros e prazos de vencimento [...]”.

Segundo Brigham, Gapenski e Ehrhardt (2001, p. 372) para o cálculo do custo de capital de terceiros ou custo da dívida (recursos obtidos junto a bancos e emissão de títulos ao mercado): “[...] o custo relevante é o custo marginal da nova dívida a ser levantada durante o período de planejamento.”.

Alinhado com o raciocínio acima, Camacho (2004, p. 157) argumenta que:

“O custo de capital de terceiros deve refletir da forma mais realista possível o mercado local de financiamento. Dessa maneira, calcula-se o custo de capital de terceiros nominal a partir das últimas emissões de dívida feitas por empresas do setor regulado de interesse no Brasil”. Essa será a linha adotada nesta dissertação.

A estimação do custo do capital próprio, por seu turno, é uma tarefa mais complexa e árdua do que a estimação do custo do capital de terceiros.

Se o custo do capital de terceiros é fundamentado em obrigações contratuais que estabelecem as variáveis, o custo de capital próprio não está escrito em documentos, de sorte que reflete o custo de oportunidade do acionista de não se apropriar da verba, via dividendos ou ações recompradas, que será alocada em projetos da empresa, daí deduz-se que somente será vantajoso tal procedimento para o acionista, se e somente se, o retorno dos projetos em questão forem superiores ao que ele puder obter por conta própria no mercado, com investimentos de risco equivalente, algo, portanto, mais complicado de ser calculado.

Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 257):

“[...] se um acionista puder reinvestir o dividendo num ativo financeiro (como uma ação ou uma obrigação), com o mesmo risco do projeto, os acionistas desejariam a alternativa com o maior retorno esperado. Em outras palavras, o projeto seria realizado somente se seu retorno esperado fosse superior ao de um ativo financeiro com risco comparável.”

Conceitualmente a definição do custo do capital próprio é relativamente de fácil compreensão, todavia, sua estimação não é tão trivial, motivo pelo qual existem vários modelos concorrentes que buscam fazer esse cálculo.

Além da escolha do modelo a ser utilizado para estimação do custo do capital próprio, outro ponto de igual importância e crucial para o desenvolvimento deste trabalho é a escolha do mercado a ser usado como referência para extração dos parâmetros econômico-financeiros que irão alimentar o próprio modelo. Sobre este ponto, este trabalho se deterá na próxima seção.

### 2.3.

#### **Custo de capital: a escolha do mercado**

Existe uma grande discussão acerca de qual mercado a ser utilizado para se extrair os parâmetros para cálculo do custo do capital próprio quando se está analisando o risco de empresas em países emergentes como o Brasil.

Para alguns autores o ideal é a utilização de dados do mercado acionário do país que se está estudando, ao passo que para outros o recomendável é o uso de mercados mais maduros, preferencialmente, o dos Estados Unidos, independentemente do modelo utilizado. Tal ponto de vista baseia-se essencialmente no grau de globalização e maturidade que os mercados mais desenvolvidos possuem.

Segundo Copeland, Koller e Murrin (2002, p. 391) a respeito da dificuldade de se utilizar dados de países emergentes:

“Muitos mercados ainda não estão integrados com o mercado global e há restrições freqüentes à capacidade dos investidores locais para investirem fora de seus países. Assim, o custo de capital para um investidor local pode ser consideravelmente diferente do enfrentado por um investidor global.”

Para Camacho (2004, p. 141):

“De fato, seria mais adequado estimar o custo de capital de setores econômicos brasileiros utilizando o próprio mercado acionário local. Entretanto, inúmeros trabalhos acadêmicos indicam que o mercado de capitais brasileiro não permite estimações consistentes do custo de capital [...] entre os motivos apresentados, pode-se citar a pouca liquidez do mercado e a insuficiência de dados históricos”.

De acordo com Pereiro (2001, p. 332):

“[...] para estimar o custo de capital próprio de empresas pertencentes a mercados emergentes, muitas vezes não é claro se as hipóteses de eficiência dos mercados são válidas. Em geral, os mercados acionários dos países emergentes são pequenos, concentrados, possuem baixa liquidez e pouca representação para a economia como um todo. Além disso, apresentam séries históricas de curto período e voláteis devido à existência de inúmeras quebras estruturais como abertura econômica, políticas de controle inflacionário e mudanças de regime cambial [...]”.

Damodaram (2002) argumenta problemas de estimações, dado que normalmente os índices de mercado calculados em países emergentes possuem elevada concentração em poucos papéis, o que faz com que as estimativas de beta das demais ações que compõem o índice sejam, na verdade, o resultado da regressão em relação aos papéis que possuem grande concentração, ao invés de ser em relação a um índice de mercado diversificado.

Diversos trabalhos empíricos como Hail e Leuz (2005), ressaltam que a prática usual dos agentes de mercado consiste na incorporação do risco país na estimativa de custo de capital em empresas e setores de mercados emergentes, mas, outros autores ponderam tal diretriz.

Com base no exposto nos parágrafos anteriores percebe-se o desconforto de parte de acadêmicos em se utilizar parâmetros de economias emergentes para estimação do custo de capital de suas empresas ou setores, de maneira que se apregoa, em muitos casos, a utilização de referências de economias desenvolvidas acrescidas de riscos adicionais que ajustem a realidade da empresa ou setor da economia desenvolvida à realidade da empresa ou setor da economia emergente, o que também possui suas limitações. Tal discussão e a reflexão de prós e contras de cada abordagem devem ser levadas em conta na escolha para a estimação do custo de capital no setor regulado de distribuição de energia elétrica no Brasil.

#### **2.4. Custo de capital: a escolha do modelo**

A escolha do modelo teórico a ser utilizado para estimar o custo de capital próprio também requer bastante atenção.

De uma maneira geral existem três opções de modelos a serem escolhidos: o Capital Asset Pricing Model (CAPM), o Arbitrage Pricing Theory (APT) e o Dividend Growth Model (DGM).

Segundo a Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica (ABRADEE) em um estudo em conjunto com a Fundação Getúlio Vargas acerca de Custo de Capital de Distribuição de Energia Elétrica (2006):

“A escolha do modelo de remuneração de capital no contexto de regulação econômica envolve a consideração de uma série de importantes preceitos. O modelo deve ser transparente, objetivo, pragmático, simples e de fácil implementação. Além disso, é fundamental que o modelo encontre respaldo na literatura teórica e nos casos práticos bem sucedidos, nacionais e internacionais”.

O CAPM é o modelo de estimação do capital próprio mais utilizado, até mesmo por conta de sua simplicidade, haja vista que, de uma maneira direta, pode-se dizer que tira todas as conclusões com base no comportamento da ação em relação à carteira de mercado.

O modelo de precificação de ativos APT, por sua vez, tem como grande característica (e complexidade) o fato de mensurar o retorno através de correlações entre o retorno do ativo em estudo e tantas variáveis macroeconômicas que lhe impactem quanto o pesquisador entender necessárias e não apenas ao prêmio de mercado, como no CAPM.

Por fim, o DGM propõe que o retorno exigido pelo capital próprio seja encontrado através de uma análise dos fluxos de caixa futuros da empresa. Neste modelo os dividendos pagos são multiplicados por uma taxa de crescimento e divididos pelo preço da ação, de modo que este quociente resulta na taxa de retorno exigida pelos acionistas.

No campo regulatório o CAPM é utilizado em revisões tarifárias, no Reino Unido, na Irlanda e na Nova Zelândia. Nos Estados Unidos utiliza-se o DGM. A experiência regulatória brasileira também tem sido a de utilizar o modelo CAPM.

## 2.5. Capital Asset Pricing Model (CAPM)

O modelo do CAPM é o método mais utilizado para se estimar o retorno exigido por um investidor, em relação ao risco apresentado por um determinado ativo.

A lógica por trás do CAPM, basicamente, é a de que para medir o risco e conseqüentemente mensurar o retorno exigido de um ativo, é preciso observar as oscilações de preço do ativo em análise, vis a vis as oscilações da carteira de mercado. Tal relação é que vai determinar quão arriscado é o ativo.

Partindo de premissas exigentes tais como: mercado competitivo, expectativas homogêneas, simetria de informações, inexistência de custos de transação, crédito irrestrito e taxas de juros iguais para devedores e credores, o CAPM atesta que o retorno exigido pelo investidor é proporcional às flutuações do ativo em relação às flutuações da carteira de mercado, de modo que quanto mais ele oscila em relação a ela, mais risco ele trás à carteira e quanto menor a oscilação em relação à mesma carteira, menos risco ele trás, risco este, cuja amplitude é medida pelo coeficiente beta da ação.

Baseado na premissa de que os agentes são avessos a riscos, devem receber algo por assumi-los, daí quanto maior o risco, maior o retorno exigido.

De acordo com Bodie e Merton (2002, p. 336):

“A idéia fundamental subjacente ao CAPM é que, em equilíbrio, o mercado recompensa as pessoas por assumirem riscos. Em virtude de as pessoas geralmente exibirem um comportamento de aversão ao risco, o prêmio do risco para o conjunto de todos os ativos de risco precisa ser positivo para induzi-las a que se disponham a assumir todos os riscos que existem na economia”.

Por traçar a relação linear do comportamento dos retornos do ativo com os retornos da carteira de mercado através do beta do ativo/ação; o modelo do CAPM é chamado de unifatorial. Também é um modelo de um único período, de modo que as séries escolhidas para alimentá-lo devem ser do mesmo intervalo de tempo.

Segundo Camacho (2004, p. 146):

“A escolha do período a ser utilizado para a implementação do CAPM é de extrema importância. Períodos curtos refletem demasiadamente a conjuntura, enquanto períodos muito longos podem refletir regimes econômicos muito distintos do que se verifica no médio prazo”.

O modelo do CAPM é definido pela seguinte equação:

$$R_i = R_f + (R_m - R_f) \times \beta \quad (1)$$

Onde:

**R<sub>i</sub>** = Retorno exigido do ativo em análise

**R<sub>f</sub>** = Taxa livre de risco da economia

**R<sub>m</sub>** = Retorno médio do mercado

**β** = Beta do ativo

Sendo:

$$\beta = \frac{COV(R_i, R_m)}{VAR(R_m)} \quad (2)$$

Ao se estimar o custo de capital de um setor regulado como o de energia, a fórmula deve ser lida da seguinte forma:

**R<sub>i</sub>** = Custo de capital próprio exigido sobre o setor

**R<sub>f</sub>** = Taxa livre de risco da economia

**R<sub>m</sub>** = Retorno médio do mercado

**β** = Beta do setor regulado

A equação (1) denota que o retorno de um ativo com risco pertencente à carteira de mercado é a soma do retorno de um ativo livre de risco, mais o beta deste mesmo ativo multiplicado pelo prêmio pelo risco.

### **2.5.1.**

#### **A taxa livre de risco**

Segundo Copeland, Koller e Murrin (2002, p. 202):

“Hipoteticamente, a taxa livre de risco é o retorno sobre o título ou uma carteira de títulos livre de risco de inadimplência e totalmente desligada dos retornos de qualquer outro item encontrado na economia”.

Em geral recomenda-se o uso da taxa do bônus emitida pelo Tesouro de países desenvolvidos de economia estável.

Outro ponto importante é o fato de que se recomenda a utilização de bônus cujos vencimentos sejam preferencialmente superiores a dez anos, para condizer com o tempo de maturação da maioria dos projetos, especialmente ao se analisar projetos do setor elétrico.

Segundo Lally (2002), para projetos no setor de energia, considerar um bônus com vencimento menor do que dez anos seria desconsiderar as particularidades do setor em que se está investindo.

### **2.5.2.**

#### **O prêmio de mercado**

O prêmio de mercado, nada mais é do que o quanto o mercado remunera acima da taxa livre de risco, por estar exposto aos seus riscos. É calculado pela diferença entre a taxa prevista de retornos da carteira de mercado e a taxa livre de risco.

À exemplo da taxa livre de risco algumas recomendações também são feitas pelos acadêmicos acerca de como calcular os parâmetros para o cálculo do prêmio de mercado, merecendo destaque as seguintes questões: o período que se deve escolher e se deve-se usar média aritmética ou geométrica.

Segundo Copeland, Koller e Murrin (2002, p. 221): “o ágio pelo risco deve ser medido pelo período o mais longo possível”.

Quanto à questão da média, vale mencionar que esta se baseia na premissa de que a média dos retornos passados é uma ótima estimativa dos retornos futuros.

A preferência é pela média aritmética cujos desvios-padrão são maiores do que pela média geométrica, assim sendo ao superdimensionar o valor esperado, têm-se uma posição mais conservadora.

Para Camacho (2004 p. 147): “[...] a média geométrica reflete o retorno histórico realmente obtido [...] se a intenção é prever o retorno futuro, a média aritmética reflete o valor real esperado [...]”.

Dependendo do mercado de referência escolhido a carteira de mercado pode variar. Usa-se muito o índice S&P 500, índice que reúne os retornos das 500 empresas mais negociadas na Bolsa de Valores de Nova York (NYSE) ou no caso brasileiro, o índice IBOVESPA que retrata o comportamento dos principais papéis negociados na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa), apesar de restrições quanto à sua verdadeira capacidade de retratar o desempenho do mercado brasileiro como um todo, por ter hoje em sua composição uma forte participação de duas empresas (Petrobrás e Vale).

### **2.5.3. Prós e contras do CAPM**

A grande vantagem do CAPM é a forma prática e relativamente fácil com que este modelo, entre os disponíveis, permite o cálculo do custo de capital próprio.

É bem verdade que as premissas iniciais deste modelo, que se pautam na existência de um único portfólio ótimo, permitem que ele se sustente na forma unifatorial fazendo as avaliações de risco exclusivamente frente à carteira de mercado, o que de certa forma contribui bastante para a “simplicidade” do modelo.

No que tange às críticas ao CAPM, vale destacar que muitos trabalhos foram escritos sustentando que os retornos dos ativos não estão positivamente relacionados ao retorno dos betas do mercado.

Na verdade a primeira crítica ao CAPM, feita por Roll (1977), afirmou que a carteira de mercado defendida pelo modelo, não existe, não pode ser observada.

Vale destacar que em junho de 1992, Eugene Fama e Ken French apresentaram resultados mais modernos que descredenciavam os resultados obtidos pelos primeiros testes empíricos do CAPM que se valiam de dados até a década de 60.

Nos estudos de Fama e French os retornos das ações e o beta de mercado não estavam fortemente correlacionados para o período entre 1963 e 1990, o que gerou bastante desconforto no meio acadêmico.

Para análise de projetos, o uso do CAPM é criticado por alguns pesquisadores por entenderem que este ao utilizar apenas uma variável de risco (o mercado) por entender que ela capta todos os riscos, na verdade não apuram corretamente o retorno exigido (pois para estes pesquisadores nem sempre os retornos do mercado sobre a taxa livre de risco captam todos os riscos sistemáticos), o que afeta o processo de decisão de investimento.

Vale destacar que em estudo encomendado pela Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica (ABRADEE) à Fundação Getúlio Vargas (FGV) que deu origem ao trabalho Custo de Capital de Distribuição de Energia Elétrica – Resenha Internacional e Estimativa para o Brasil de 2006, o CAPM foi defendido como modelo a ser utilizado para apuração do custo de capital próprio para o setor de distribuição de energia elétrica do Brasil.

De acordo com o estudo supracitado (2006, p. 12):

“[...] o CAPM tem como sua principal vantagem a sua simplicidade, e embora diversos modelos alternativos tenham sido criados com o intuito de superar as deficiências do CAPM, até o presente momento, o CAPM permanece como a metodologia mais usual e largamente empregada para determinação do custo de capital próprio, seja pelos analistas de mercado ou reguladores em geral. Portanto, recomendamos a adoção do CAPM para a determinação do custo de capital próprio das distribuidoras de energia elétrica no Brasil [...]”.

A posição da Fundação Getúlio Vargas é corroborada por Camacho (2004, p 144): “[...] verifica-se que existem modelos alternativos, como o APT e o DGM, que, entretanto, apresentam mais desvantagens do que vantagens se comparados ao WACC e o CAPM”.

## 2.6. Arbitrage Pricing Theory (APT)

Segundo Sobreiro, Almeida, Tachibana e Rebelatto (2007, p. 211):

“o modelo APT apresenta um procedimento diferente do CAPM, porque não se baseia na irrestrita carteira de mercado, considerando a existência plausível de várias fontes causadoras de risco sistemático. Esses procedimentos são refletidos nas movimentações de vários índices representativos do mercado [...]”

O APT desenvolvido Stephen A. Ross em 1976, parte da premissa que o retorno esperado de qualquer ativo é formado por duas partes. A primeira parte é o retorno esperado, oriundo de todas as informações passadas e futuras que o mercado já possui acerca do ativo em questão e que desta forma já estão precificadas.

A segunda parte é o chamado retorno incerto do ativo que será revelada no curso do tempo, assim sendo, a taxa de retorno de qualquer ativo financeiro pode ser descrita conforme a seguinte notação:

$$R = R_e + U \quad (3)$$

Onde  $R$  é o retorno efetivo do ativo no período em questão,  $R_e$  representa a parte do retorno esperado e  $U$  a parte do retorno incerto.

Importante frisar que na parte incerta está a parcela que desvia da parte esperada, já precificada pelo mercado ao mensurar o ativo, ou seja, os movimentos da economia e da empresa já estão precificados na parte relativa ao retorno esperado, o quanto a realidade desvia desta parte esperada é que é colocado na parte incerta, aí são depositadas as surpresas.

Para Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 241):

“Quando falamos de novidades, portanto, referimo-nos ao componente surpresa de qualquer anúncio, e não à parte que o mercado já esperava e, portanto, já havia descontado”.

Ainda sobre a parcela inesperada do retorno ( $U$ ) vale dizer que ela sintetiza o verdadeiro risco, haja vista que risco é a possibilidade do resultado dar diferente do que se espera e o que se espera já está precificado na parte do retorno esperado ( $R_e$ ).

Todavia, ao se observar as fontes de risco é possível dividir os riscos em duas naturezas: risco sistemático e risco não sistemático.

Os riscos sistemáticos afetam com maior ou menor intensidade um grande número de ativos financeiros, ou seja, são aqueles que afetam de forma considerável a economia como um todo.

Por outro lado os riscos não sistemáticos são os riscos que afetam um número pequeno de ativos em particular, como por exemplo, uma descoberta revolucionária feita pela área de pesquisa e desenvolvimento de uma determinada empresa pode gerar um impacto inesperado até então pelo mercado, no valor da ação desta companhia e no valor da ação de algumas de suas concorrentes.

Com base no exposto nos parágrafos anteriores, uma vez que o risco está concentrado na parte incerta ( $U$ ) da equação (3) que descreve o retorno, e que o risco pode ser dividido em sistemático e não sistemático, a mesma equação (3) pode ser reescrita da seguinte forma:

$$R = R_e + m + \varepsilon \quad (4)$$

Onde  $m$  representa o risco sistemático que afeta uma gama significativa de ativos financeiros e  $\varepsilon$  representa o risco não sistemático que por seu turno, afeta um número diminuto de ativos financeiros.

Importante destacar que a parte do risco não sistemático ( $\varepsilon$ ) que é, por definição, específico de uma determinada empresa, não possui correlação com o risco não sistemático de outra empresa, diferentemente do risco sistemático.

### 2.6.1.

#### **Risco sistemático e betas: a abordagem multifatorial do APT**

Dado que há correlação entre os ativos financeiros por conta dos impactos dos riscos sistemáticos, é possível elencar quais riscos sistemáticos impactam o retorno de determinada ação e a partir daí, apurar betas específicos, que apurem a sensibilidade do retorno do ativo a cada risco sistemático escolhido.

O ponto é que o APT não trabalha focado apenas em uma medida de risco como o CAPM, que opera apenas com um fator, o índice de mercado. No APT escolhem-se as fontes de risco sistemático que impactam o valor do ativo financeiro, apuram-se os betas do ativo com cada um destes riscos, para aí sim, criando-se uma notação multifatorial chegar ao retorno exigido pelo capital próprio.

O custo do capital próprio, com base no exposto, é definido da seguinte forma:

$$R = R_f + (R_1 - R_{1e}) \times \beta_1 + (R_2 - R_{2e}) \times \beta_2 + \dots + (R_n - R_{ne}) \times \beta_n + \varepsilon \quad (5)$$

Onde  $R_f$  representa a taxa livre de risco da economia,  $\beta_1$  o beta que mede a sensibilidade do ativo financeiro ao risco sistemático 1,  $R_1$  o retorno apurado do fator macroeconômico 1 e  $R_{1e}$  e o retorno esperado do fator macroeconômico 1 e assim sucessivamente, com todos os riscos sistemáticos que se julgar necessário.

Importante perceber que a diferença entre o retorno apurado e o esperado de cada fator macroeconômico é justamente a surpresa.

De acordo com Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 250):

“Cada fator representa risco que não pode ser eliminado por meio de diversificação. Quanto mais elevado for o beta do título em relação a um dado fator, maior será o risco possuído pelo título. Num mundo racional, o retorno esperado do título deveria compensar esse risco.”.

O risco não sistemático do ativo é expresso por  $\varepsilon$  e à medida que o número de ativos na carteira aumenta, este risco desaparece via diversificação, pois não são correlacionados (o risco não sistemático de uma ação vai anulando o de outra com o crescer da carteira).

Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2002, p. 246) sobre a questão da diversificação e os riscos não sistemáticos: “Como esses riscos são independentes um do outro, o efeito da diversificação torna-se mais forte à medida que são acrescentados mais ativos à carteira”.

Portanto, como o mercado não recompensa o risco não sistemático, uma vez que ele é diversificável, o retorno só pode estar associado ao risco sistemático, assim sendo a equação do retorno passa a ser:

$$R = R_f + (R_1 - R_{1e}) \times \beta_1 + (R_2 - R_{2e}) \times \beta_2 + \dots + (R_n - R_{ne}) \times \beta_n \quad (6)$$

De acordo com Copeland, Koller e Murrin (2002, p. 230):

“Em vez de uma medida do risco sistêmico, o APT inclui diversas delas. Cada beta mede a sensibilidade do retorno das ações de uma empresa a um fundamento econômico independente.”

Segundo Miranda e Pamplona (2002, p. 07):

“O APT abandona a noção de que existe apenas um portfólio certo para todos os investidores e o substitui por um modelo baseado na suposição de que alguns fatores macroeconômicos e específicos, que influenciam o retorno de ativos e não importa quão diversificado está seu portfólio; não se pode evitar estes fatores. Por isso, os investidores irão especificar estes fatores de modo preciso, já que são fontes de risco inevitáveis”.

### 2.6.2.

#### Prós e contras do APT

A grande vantagem do APT sobre os demais modelos que visam estimar o retorno exigido pelos acionistas reside no fato do APT fazer uma análise calcada em vários fatores, fatores estes que o pesquisador entende serem os relevantes, os que influenciam as oscilações no valor do ativo financeiro sob estudo.

Em tese, o fato de trabalhar com uma estrutura multifatorial, permite que se alcance um resultado mais apurado do que, por exemplo, a teoria do CAPM que entende que apenas com o beta de mercado, todo o risco está medido.

Para Copeland, Koller e Murrin (2002, p. 231): “[...] o APT pode proporcionar *insights* quanto ao tipo de risco de maior relevância.”.

Ao apurar o risco com um modelo multifatorial cujos fatores são escolhidos pelo pesquisador, o APT permite que o estudo desça ao nível do mais profundo conhecimento do pesquisador acerca do ativo, no que tange à quais indicadores macroeconômicos mais influenciam sua performance, o que é muito relevante quando se aplica o modelo à análise de investimentos.

Segundo Miranda (2000, p. 10):

“Uma das vantagens da APT é poder lidar com fatores múltiplos que representam melhor a realidade, ou a prática diária das empresas. Assim, cada projeto de investimento em empresas diferentes, em ramos industriais diferentes e setores econômicos distintos teriam seu retorno calculado de forma mais realista. Desta forma, os especialistas em cada um destes projetos poderiam “arbitrariamente” escolher os fatores de risco sistemático mais apropriados que afetam determinado projeto.”.

Todavia, possuir um modelo multifatorial sem uma teoria que norteie a escolha dos fatores em questão, torna-se também uma fragilidade e conseqüentemente uma desvantagem do APT.

O fato é que a escolha dos fatores para comporem a estrutura que irá mensurar o risco do ativo financeiro, muitas vezes não é um trabalho trivial.

De acordo com Camacho (2004, p. 144):

“O principal problema do APT vem justamente da eleição das variáveis explicativas a serem incluídas na regressão, sendo importante ressaltar que elas não surgem de nenhum modelo teórico”.

Segundo a Associação Brasileira de Distribuidoras de Energia Elétrica (ABRADEE) em um estudo em conjunto com a Fundação Getúlio Vargas acerca de Custo de Capital de Distribuição de Energia Elétrica (2006) pg 10:

“[...] dentre as críticas existentes em relação ao APT está a discricionariedade na eleição das variáveis explicativas, o aumento na demanda por dados, o efeito da colinearidade entre as próprias variáveis explicativas e toda a discussão de causalidade entre elas”.

Além disso, há o fato de que modelar muitos fatores acaba rebatendo em problemas de cunho estatístico.

De acordo com Miranda e Pamplona (1997, p. 8):

“[...] o APT exige que os investidores tenham a perspicácia para perceber as fontes de risco e escolher os fatores adequados, estimando razoavelmente a sensibilidade destes fatores aos riscos de cada projeto. Porém, quanto maior o número de fatores utilizados (betas estimados), maior o ruído estatístico incluído no modelo”.

Importante mencionar que em análise de projetos de investimentos, o APT tem ganhado destaque pelo fato de que ao trabalhar com múltiplos fatores, pode modelar diferentes cenários econômicos de acordo com a realidade mais provável que a empresa, o projeto, o setor tendem a enfrentar.

Para Miranda e Pamplona (1997, p. 8):

“A vantagem de se utilizar o modelo APT, é que ele permite calcular a taxa de desconto de cada projeto respeitando suas peculiaridades quanto aos riscos que se deseja incorrer, considerando o setor da economia em que se encontra, e o momento econômico da decisão do investimento, de modo que esta taxa esteja o mais próximo possível da realidade”.