

1. Valor e preço;
2. A taxa de desconto;
3. O modelo do desconto;
4. Estoques e fluxos;
5. A taxa de desconto de equilíbrio;
6. Teoria da carteira de títulos;
7. Teoria do mercado de capitais;
8. Conclusões.

Richard G. Walter \*

## ANÁLISE FUNDAMENTALISTA E AVALIAÇÃO DE TÍTULOS: ASPECTOS TEÓRICOS

“É importante reconhecer que são os preços dos ativos, e não os seus retornos que são determinados pelo mercado e aí observados. Os retornos dos ativos constituem uma relação matemática derivada, que podem ser calculados em função das receitas futuras *estimadas*, uma vez que seja conhecido o preço atual de mercado de um ativo. Os preços são as taxas de câmbio entre ativos. Falando de uma maneira bastante restrita, o que é diretamente determinado no mercado de capitais não é uma família de taxas de juros, mas o preço de direitos de propriedade particularizados, cada um representando um direito a uma série esperada de serviços futuros”.

Moore, Basil J. *An introduction to the theory of finance*.<sup>1</sup>

A análise fundamentalista é uma dentre um conjunto de estratégias que têm sido empregadas há muito tempo com o objetivo de aumentar os lucros decorrentes do mercado de ações. Na realidade, o indivíduo que emprega a análise fundamentalista não é um investidor, mas antes de tudo um especulador. Contudo, devido aos efeitos positivos desse tipo particular de especulação e em virtude da conotação negativa associada àquela palavra, a maioria dos indivíduos que empregam esta técnica preferem intitular-se investidores.

Os mercados de títulos acham-se entre aqueles mercados mais competitivos, devido, em parte, ao grande número de compradores e vendedores, e em parte, à relativa homogeneidade da “mercadoria” e ainda, como resultado do conhecimento generalizado a respeito dos preços e de outros dados financeiros importantes. Como em qualquer mercado competitivo, embora o preço de qualquer título possa tender para o equilíbrio, não há nenhuma razão para se acreditar que, em algum dado ponto no tempo, ele seja o preço de equilíbrio.

O objetivo da análise fundamentalista é identificar os títulos que estão sendo vendidos a preços abaixo de seus preços de equilíbrio. Ao comprar estes títulos e mantê-los à medida que seus preços se elevam, até o equilíbrio, o comprador realizará um ganho de capital que aumentará seu retorno proveniente da retenção desse título. A primeira premissa de qualquer indivíduo que empregue a análise fundamentalista, deve ser a de que ele pode encontrar títulos que estão sendo vendidos a preços tão abaixo de seus preços de equilíbrio, de tal maneira que o retorno mais elevado obtido em reter esses títulos, à medida que seus preços se

\* Professor do Departamento de Contabilidade, Finanças e Controle da Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas.

aproximem dos preços de equilíbrio, é maior do que os custos de identificar tais títulos.

O uso da expressão "retorno mais elevado" deve ser explicado, pois o leitor pode muito bem perguntar: "mais elevado do que?" Como o leitor verá abaixo, os preços de mercado são determinados em função de fluxos de caixa esperados descontados. O fato de que esses fluxos de caixa são descontados garante um aumento esperado no preço ao longo do tempo mesmo para títulos que estão em equilíbrio. O montante desse aumento depende de "grau de risco" do título. O "investidor", ao empregar a análise fundamentalista, acredita que, para um dado nível de risco, e daí para uma dada taxa esperada de aumento de preços, ele pode selecionar uma carteira que se elevará o bastante em termos de preços, relativamente à carteira média naquela classe de risco, de maneira a mais do que compensar o custo de realizar a análise. Alguns economistas que efetuaram testes estatísticos utilizando os preços dos títulos registrados na Bolsa de Valores de Nova Iorque, confirmam o fato de que os preços dos títulos nesse mercado comportam-se como preços em um mercado com movimento aleatório em torno de um valor intrínseco. As conseqüências desses resultados, se verdadeiros, são diretas: nenhuma análise será capaz de gerar lucros acima da média, isto é, os preços não se afastarão do equilíbrio o bastante para cobrir os custos de detectar esse afastamento. Seria melhor para o "investidor", portanto, a seleção de uma carteira aleatória.<sup>2</sup> Este comportamento de preços resulta da natureza extremamente competitiva da Bolsa de Valores de Nova Iorque o que, por sua vez, provém do fato de muitos indivíduos estarem usando a análise fundamentalista. Então, é a utilização desta que, eventualmente, torna o seu emprego não lucrativo e, nesse processo, gera um mercado de capitais eficiente.

Há razões para acreditar que as bolsas brasileiras ainda não atingiram esse estágio e que, portanto, o emprego da análise fundamentalista pode se tornar lucrativo aqui.

Para determinar se um preço de mercado se encontra suficientemente abaixo de seu ponto de equilíbrio, de modo a justificar sua compra, o investidor deve ser capaz de determinar o preço de equilíbrio. A técnica de avaliação apresentada abaixo destina-se a fazer exatamente isto. O investidor deverá empregar esta técnica, em uma variedade de títulos, selecionando, para a composição de sua carteira,

aqueles que estão com preços mais abaixo dos preços de equilíbrio. O número de títulos que ele decide analisar e os métodos empregados nesta análise afetarão, tanto seus custos, quanto seus retornos. Obviamente, o indivíduo que detém uma soma muito pequena para ser investida não considerará ser lucrativa a análise de centenas de alternativas, antes de decidir pela melhor aquisição. Isto não significa, contudo, que a análise fundamentalista seja lucrativa somente para os grandes investidores. Pelo contrário, as compras em quantidade de um título com preços baixos podem muito bem causar uma elevação do preço acima do ponto de equilíbrio, da mesma forma que as vendas, em larga escala, podem causar o efeito oposto. Isto eliminaria o valor da análise fundamentalista para o investidor individual. Tal fato revela-se especialmente verdadeiro nos mercados de títulos do Brasil, onde a liquidez é um problema relativamente sério. Assim, o número de títulos a ser analisado e o montante a ser investido em cada um dependerá fundamentalmente das preferências do investidor e da disponibilidade dos recursos a serem investidos.

## 1. VALOR E PREÇO

Nosso objetivo nesse item é o de apresentar não somente um conhecimento da técnica de avaliação, mas também uma compreensão desta técnica. Será, pois, necessário explicar brevemente o problema do valor e preços dos ativos reais.

Qualquer definição geral de ativos reais deverá incluir ativos que geram serviços muito diferentes, ao longo do tempo. As matérias-primas geram serviços imediatamente no momento de serem usadas, ao passo que os ativos de capital utilizados no processo produtivo geram serviços ao longo de vários anos.\* No caso da terra, podemos supor que seus serviços se estendem indefinidamente no futuro. O modelo estático de equilíbrio geral da economia oferece uma racionalização dos preços dependentes das preferências dos indivíduos, dos recursos produtivos sob seu controle e do estado da tecnologia. O problema aqui é que os "preços" determinados para ativos de longa duração, dentro deste modelo estático, representam apenas

\* N. do T. Por ativos de capital o autor refere-se a ativos reais ou financeiros, cujos serviços ou retornos estendam-se no tempo.

o valor dos serviços desse ativo no período de análise estática, e não se faz nenhum ajustamento para algum valor, que possa ser relacionado aos serviços futuros do ativo. Assim, para explicar os preços dos ativos de capital, os economistas clássicos tiveram que se valer de técnicas de capitalização, envolvendo a "taxa de juros". Infelizmente, o mecanismo que se supunha determinar aquele fenômeno era explicado de maneira inadequada, pois, sem dúvida nenhuma, o próprio mecanismo era inadequadamente compreendido.

Tem-se reconhecido, há bastante tempo, que o proprietário de capital poderia esperar um retorno, decorrente de seu emprego, acima do custo de reposição daquela fração do bem, utilizada na produção. Esse retorno, acima do custo de reposição, veio a chamar-se juros, e é o resultado da escassez relativa do capital, da mesma maneira que os salários decorrem da escassez relativa de trabalho. Se o capital fosse ilimitado, ele seria utilizado até o ponto em que o seu produto marginal, e conseqüentemente o valor de seu produto marginal, caísse a zero. Aí, o juro deixaria de existir. O retorno para o capital seria somente o seu valor de reposição.

Os economistas clássicos garantem-nos que o capital é limitado porque sua acumulação requer que alguém consuma menos hoje em troca de mais amanhã, isto é, ele deve poupar. Já que praticamente todos preferem o consumo corrente, ao invés do consumo futuro, é necessário oferecer algum incentivo para estimular a poupança. Esse incentivo vem a ser os juros.

A demanda de capital é, pois, uma demanda derivada, a qual depende da sua produtividade. A demanda, juntamente com a oferta de capital, determinam a taxa de juros. O preço do capital é, desta maneira, o valor presente dos juros futuros esperados, provenientes do capital, descontados à taxa de juros.

Este não é mais o mecanismo comumente aceito para a determinação dos preços dos ativos de capital. O problema reside na determinação das taxas de "juros". Como foi indicado na citação introdutória a este trabalho, são os preços dos ativos de capital, e não as taxas de juris, ou retornos, que são determinados pelo mercado de capitais. Infelizmente, não há nenhuma maneira de tratar desses mercados em um quadro estático de referência, pois "este abstrai o capital e o juro, a poupança e o investimento e todo aquele complexo de atividades denominado 'especulação' ".<sup>3</sup> Com a finalidade de construir

um modelo apropriado de preço de ativos deveremos considerá-lo dentro de um quadro de referências dinâmico e, explicitamente, levar em conta os efeitos do risco e da incerteza. Podemos ter em Hicks um guia para esta tarefa, pois ele discute o problema muito bem.

A distinção óbvia entre um quadro de referência estático e um dinâmico é que, no último, os processos econômicos são observados como ocorrendo no tempo. Devemos levar em consideração o fato de que os ajustamentos necessários para estabelecer o equilíbrio demandam tempo. Assim, "um aumento no preço de uma mercadoria exerce, imediatamente, apenas uma influência pequena sobre a oferta desta mercadoria; entretanto, ele faz com que os empresários comecem a considerar se os preços mais altos se manterão. Se eles concordam que os preços provavelmente continuarão altos os empresários podem começar a produção de uma oferta muito maior da mercadoria para uma data futura . . . Da mesma forma, a oferta corrente de uma mercadoria depende, não tanto de qual seja o preço corrente dela, quanto de qual tenha sido o preço esperado pelos empresários no passado. Serão estas expectativas passadas, certas ou errôneas, que atuam principalmente para determinar o volume presente de produção . . . Temos que enfrentar essa dificuldade de permitir a consideração do fato de que as ofertas (e, em última análise, também as demandas) são influenciadas tanto pelos preços passados, quanto pelos preços correntes".<sup>4</sup>

Dentro de seus objetivos, Hicks decidiu que ele "interpretaria, de maneira geral, tais expectativas de modo rígido e restritivo, supondo que cada indivíduo tenha uma idéia definitiva do que ele espera ser qualquer preço, que lhe diga respeito, em algum tempo futuro. . . Esta hipótese é, naturalmente, excessivamente rígida e, de fato, contém dois tipos diferentes de erros. . . As expectativas das pessoas não são geralmente expectativas de preços, mas sim expectativas de condições de mercado, como, por exemplo, padrões de demanda. Em segundo lugar, é muito difícil que as pessoas tenham expectativas *precisas*. . . Para alguns objetivos, como quando se faz uma estimativa do valor capitalizado dos ativos de uma pessoa (ou, como nós veremos, sua renda), é suficiente concentrar a atenção no valor mais provável, deixando de lado o restante da distribuição de freqüência. Contudo, para muitos objetivos, a dispersão tem uma importância muito real".<sup>5</sup>

Devemos notar que, ao negar a importância da dispersão ao fazer uma estimativa do valor de capital, Hicks cometeu grave erro, como veremos a seguir. Retornemos a esse autor para ver como, na sua opinião, a dispersão afetaria o sistema.

“Mesmo se o preço mais provável que se espera seja mantido em alguma data futura, permanecer inalterado, a rapidez com que uma pessoa adota um plano, envolvendo compras e vendas naquela data, pode ser influenciada se a pessoa se tornar menos certa acerca da probabilidade daquele preço, se a dispersão de preços possíveis é aumentada. Geralmente, seria de se supor que uma maior dispersão torná-lo-ia menos desejoso de executar planos que demandariam ações de comprar e vender, na data estabelecida. Se isso é verdade, o aumento da dispersão terá o mesmo efeito do que uma redução no preço esperado, no caso de o indivíduo planejar vender; e de um aumento no preço, nos casos onde o indivíduo planeja comprar. Se, agora, nós admitimos a possibilidade de incerteza de expectativas nesses problemas de determinação de planos, nós não poderemos, então, considerar o preço mais provável, como o preço representativo esperado, mas, sim, o preço mais provável, mais ou menos um ajustamento devido à incerteza das expectativas ou, em outras palavras, um ajustamento para o risco.”<sup>6</sup>

Hicks observou que “deveria haver uma economia do risco, adiante da economia dinâmica que deveremos desenvolver”.<sup>7</sup> O desafio proposto para Hicks foi aceito por Markowitz.

No seu primeiro artigo nesse assunto, Markowitz utilizou-se das idéias de Hicks no que se refere aos ajustamentos de preços resultantes da presença de incerteza. No entanto, ele se afastou do esquema teórico de Hicks em três pontos muito importantes. Em primeiro lugar, Markowitz empregou suas idéias aos problemas de preços de direitos parciais de propriedade, ou, mais especificamente, ações, ao invés de concentrar-se na análise dos ativos reais. Esta distinção é sumamente importante, embora tenha sido inteiramente negligenciada na teoria corrente dos preços dos ativos de capital. Em segundo lugar, Markowitz dirigiu sua análise diretamente a uma área não coberta por Hicks: aquela de se estimar o valor capitalizado dos ativos. Por último e um ponto muito importante, Markowitz partiu da hipótese de que um ajustamento devido à incerteza poderia ser fei-

to na taxa de desconto, em oposição ao ajustamento para cada fluxo esperado de caixa no futuro, o que, na teoria de Markowitz, equivale ao conceito de preço esperado no futuro da teoria de Hicks. Esta última hipótese tem uma importância considerável, tendo-se, a partir dela, desenvolvido teorias alternativas de determinação do preço de ativos de capital.

A teoria que segue a abordagem proposta por Hicks é denominada de abordagem do equivalente na certeza. Ela requer que todos os fluxos de caixa esperados no futuro sejam ajustados em razão da incerteza, e, então, descontados à taxa de juros livre de risco. É óbvio que tal procedimento exige vários fatores de desconto para o fluxo de caixa, além de requerer a determinação de taxa de juros livre de riscos. Não é, pois, uma tarefa simples, sendo que a multiplicidade de fatores de desconto foi, sem dúvida alguma, uma das causas que levaram Markowitz a decidir por hipóteses muito mais simplificadoras.

A então denominada abordagem da taxa de desconto ajustada para risco, desenvolvida por Markowitz, parte da hipótese de que a taxa de desconto inclua um ajustamento devido à incerteza dos fluxos esperados de caixa no futuro, além da taxa de juros pura. Com isto, reduz-se a um o número de fatores de desconto, e também ficam determinados os fatores de desconto para os fluxos esperados de caixa no futuro, de tal maneira que a magnitude desses fatores se relaciona à sua distância no tempo. Em outras palavras, aqueles fluxos de caixa mais afastados no futuro são descontados com maior intensidade do que aqueles que ocorrem em datas relativamente mais próximas. Existem, certamente, muitas ocasiões, onde este procedimento não é o mais apropriado.

Dadas estas hipóteses, o restante desse trabalho cuidará de examinar a abordagem da taxa de desconto, ajustada para risco, como ela vem sendo comumente utilizada na avaliação de títulos com riscos. Partiremos da hipótese de que o investidor já tenha formado suas expectativas a respeito dos fluxos de caixa no futuro. O que ele almeja, nesse estágio da análise, é descontar estas expectativas para determinar um valor presente. Examinaremos nos modelos alternativos de desconto e o procedimento freqüentemente aceito de se determinar a taxa de desconto apropriada.

## 2. A TAXA DE DESCONTO

Observamos anteriormente que o modelo de equilíbrio estático, que se baseia nas preferências, no estado da tecnologia e nos recursos correntes, revelou-se incapaz de explicar os problemas de fixação de preços para os ativos de capital. Discutimos ligeiramente o componente característico de um modelo dinâmico de equilíbrio, isto é, as expectativas. Com isso, o leitor deve começar a fazer a transição da análise estática para a dinâmica. Infelizmente, os problemas que enfrentamos não são problemas que podem ser manipulados, seja com o modelo de equilíbrio estático, seja com o dinâmico, pois esses últimos revelam-se úteis em problemas de estática comparativa e dinâmica comparativa, isto é, comparações de modificações em preços etc., que se baseiam em mudanças nas preferências, tecnologia, recursos ou expectativas. Nossa tarefa é a de explicar a taxa de modificação nos preços no tempo, dentro das seguintes hipóteses: a) que as preferências etc. permanecem constantes; b) que o sistema econômico esteja constantemente em equilíbrio.

O problema é semelhante àquele analisado por Hicks, nos dois primeiros capítulos de *Capital and growth*,<sup>8</sup> para onde o leitor interessado poderá se dirigir. A consideração desse problema nesse artigo afastar-nos-ia muito do tópico que queremos discutir. O que se quer enfatizar é o fato de que o equilíbrio temporal deve ser um caso muito especial de equilíbrio, diferente, em muitos sentidos, do que normalmente se considera seja a natureza desse termo. Também queremos salientar que a taxa de desconto visada representa aquela taxa de equilíbrio de aumento esperado de preço, excluindo as mudanças nas preferências, expectativas, etc. Assim, o retorno para um possuidor de ativos será o resultado dessas modificações nos preços de equilíbrio, mais qualquer mudança nos preços derivada de câmbios nas preferências e expectativas. É importante reconhecer isso, pois a força motivadora desse trabalho não é a de prever modificações, mas de levar em conta o comportamento dos preços dos títulos nas condições especiais de equilíbrio temporal mencionadas anteriormente.

Existe, obviamente, a questão de saber se esse equilíbrio existe. Observamos anteriormente que os economistas já haviam, há muito tempo, assinalado que o proprietário de capital poderia esperar um retorno do emprego desse capital,

acima do custo de reposição daquela parcela utilizada no processo produtivo. No entanto, este conceito de capital não constitui uma definição apropriada do termo. A separação do capital entre usos produtivos e outros usos procura fazer uma distinção que, na realidade, é inexistente. Uma outra questão é a de se saber porque deveria haver ativos, cujos preços podem, por hipótese, subir ao longo do tempo, e, além disso, porque se elevam a uma taxa predeterminada. Para isso, a teoria apresenta muito pouca, ou quase nenhuma, justificativa, além da observação óbvia de que alguns indivíduos estão dispostos a pagar apenas uma fração do que eles esperam receber por ativos que, em primeiro lugar, geram serviços futuros e, em segundo, estes serviços são incertos, por algum motivo; e ao conservar esses ativos no tempo e realizar o valor daqueles serviços futuros, perceberam um retorno acima de seus investimentos originais.

Dado um conjunto de ativos de capital, como seriam seus preços estabelecidos? Façamos, agora, as hipóteses de que todos os nossos investidores conheçam os juros que o proprietário de cada ativo irá receber; que eles esperam que o proprietário perceberá estes juros perpetuamente e, finalmente, que todos os ativos tenham o mesmo grau de risco. Desde que cada investidor deseja maximizar o montante de juros a ser recebido relativamente aos cruzeiros que ele tem que investir, ele naturalmente procurará adquirir aquele ativo que promete a mais alta percentagem de juros, em relação ao preço do ativo. Supondo-se que todos os investidores tenham o mesmo objetivo, os preços dos ativos serão elevados até o ponto onde os juros conservem uma relação fixa com o preço do ativo. Em equilíbrio, os juros anuais serão alguma percentagem do preço do ativo. Chama-se a esta percentagem de taxa de juros. Se a taxa de juros para qualquer um dos ativos se mantivesse muito baixa, isto é, se o preço do ativo for muito alto, os proprietários destes ativos tentariam vendê-los. Contudo, os investidores se recusariam a comprá-los àquele preço. Desejando vendê-los, os proprietários deveriam reduzir o preço, isto é, aumentar a taxa de juros. Em um mercado perfeitamente competitivo, os preços de todos os ativos serão elevados até o ponto onde o mercado estaria em equilíbrio e onde cada investidor pagaria um preço que lhe permitiria ganhar juros, em proporção ao seu investimento.

No nosso exemplo simples, partimos da hipótese de que todos os investidores concordavam quanto ao juro anual proveniente de cada um dos ativos. No mundo real, esse juro é incerto em maior ou menor extensão, dependendo do tipo de ativo, sendo que, para qualquer ativo, não deveremos esperar uma concordância dos investidores quanto ao montante do juro. Além disso, poucos ativos gozam de uma vida perpétua e o juro a ser recebido varia de ano a ano. O resultado da incerteza será o de fazer com que um número de taxas diferentes coexista simultaneamente no mercado, embora possamos esperar que, para um dado nível de incerteza, as taxas permaneçam as mesmas. Já que o montante do juro é variável, não se pode esperar que os ativos sejam vendidos por um múltiplo de seus juros correntes, onde este múltiplo seria o recíproco da taxa de juros.

O leitor pode perguntar como tal situação existiria, pois o investigador que comprou um ativo gerando altos pagamentos de juros no início estaria aparentemente obtendo uma taxa maior de juros sobre seu investimento do que aquele outro investidor cujo investimento gerou juros reduzidos no início. Sustentamos, entretanto, que nosso resultado anterior, ligeiramente modificado, ainda é válido: a taxa de retorno para ativos de grau equivalente de risco será igual, em equilíbrio. O que o segundo investidor deixa de ganhar em juros será compensado pela valorização de preço de seu ativo. Isto significa que existem duas fontes de "retorno" para um investidor, em um dado período de tempo. O primeiro é o juro e o segundo são os ganhos ou perdas de capital, provenientes de modificações no preço do ativo. Assim, se o juro recebido é menor do que o retorno apropriado para um dado ativo, podemos esperar um aumento no preço do ativo e um conseqüente ganho de capital. Se, ao contrário, o juro recebido é maior, podemos esperar uma queda no preço do ativo e uma perda de capital.

A combinação de juros mais modificações no preço dos ativos constitui o retorno para um investidor, em um dado momento. Não se entenda isto como significando que mudanças nos preços dos ativos representam uma fonte de valor. A origem do valor de qualquer capital é o juro que se obtém ao se empregá-lo. O fato de que existe flutuação desses juros no tempo é o que torna necessário as mudanças no preço do ativo, de maneira a compensar equitativamente os proprietários de capital. Há apenas um modelo,

o qual admite um conjunto de variações, que é capaz de explicar esse comportamento de preços. Examinaremos cuidadosamente o modelo do desconto, mostrando que ele permite esse comportamento. Antes disso, contudo devemos nos aproximar mais da realidade.

Com o desenvolvimento da sociedade, a relação poupador-investidor foi dividida: um grupo de indivíduos poupa e outro grupo investe. Para facilitar este processo, desenvolveram-se a estrutura das sociedades anônimas e o mercado de capitais, onde investidores compravam e vendiam títulos. Os títulos representam direitos contra as companhias, as quais, por sua vez, detêm ativos reais. Além disso, também os governos emitem títulos nesses mercados. As razões para tais desenvolvimentos escapam ao objetivo desse trabalho, mas os fatos são bastante importantes para o assunto que estamos tratando.

Alguns dos títulos assemelham-se aos ativos reais, no sentido que seus proprietários percebem um lucro líquido residual, proveniente das operações dos ativos das companhias. Tradicionalmente, o proprietário de um ativo recebia seu juro como um resíduo. Sendo assim, muitas vezes este resíduo incluía remuneração empresarial, lucros de monopólio e pagamento associado ao risco, além dos juros, no verdadeiro significado desse termo. O lucro operacional das sociedades não é diferente, incluindo, da mesma maneira, os fluxos de caixa de todas aquelas fontes. O que diferencia as sociedades é o modo pelo qual o lucro operacional é dividido. Além dos certificados residuais de propriedade, isto é, ações, muitas sociedades também emitem títulos ou obrigações. Para as obrigações, os pagamentos dos cupões são especificados no momento da emissão e, conseqüentemente, há um grau de incerteza muito menor, ao se deter uma obrigação. As sociedades emitem várias classes diferentes de títulos, pois acreditam que, assim fazendo, podem diminuir o seu custo de capital ao oferecer títulos de diferentes classes de risco. Levando-se em conta a legislação fiscal brasileira, isto parece verdadeiro, embora a discussão dos problemas de estrutura e custo do capital mereçam um outro artigo. No momento, é bastante observar o fato de que as sociedades emitem títulos diferentes, com grau de risco variados e que os títulos de renda fixa detêm um direito prioritário na apropriação da receita. Uma vez que os pagamentos aos títulos de renda fixa já foram deduzidos do lucro operacional e

após ser pago o imposto de renda sobre o restante, o que sobra para a companhia é o lucro líquido. Ela pode decidir, então, distribuir toda ou nenhuma parcela do lucro aos acionistas. A discussão da política de dividendos não pode ser tratada aqui detalhadamente. Como, no Brasil, não existe tributação sobre os ganhos de capital, já que os dividendos são taxados como renda corrente, tudo indica que os investidores preferirão o reinvestimento do lucro líquido. Como um investidor se beneficia do reinvestimento? Toda vez que a firma comprar um novo ativo, os lucros futuros da firma elevar-se-ão, assim como também o preço da ação, se a taxa de retornos do novo investimento for maior do que o custo do capital.

O que é verdadeiro para ativos reais também o é para um investimento em ações. Quando os fluxos de caixa no presente são reduzidos, isto é, os dividendos são reinvestidos, eles devem sê-lo em ativos que gerarão uma taxa de retorno suficientemente grande para compensar os acionistas, os quais, por definição, são os proprietários pelo período adicional de espera. Isto exige que a administração somente invista em ativos com taxas de retorno maiores do que o custo de capital, isto é, à taxas de retorno apropriadas ao grau de risco do título. Se isto for feito, haverá um aumento no valor da companhia, como iremos ver mais adiante. Será conveniente lembrar que a administração deve reinvestir, não apenas os lucros retidos, mas também a depreciação.

A fonte de valor para um título é a mesma de um ativo real, isto é, os fluxos esperados de caixa no futuro. Para uma sociedade, esses dependerão dos ativos da firma, bem como de seu emprego eficiente, da estrutura de capital, dos dividendos e, conseqüentemente, da política de reinvestimento. A este respeito, não se pode fazer nenhuma generalização.

### 3. O MODELO DO DESCONTO

Dissemos, anteriormente, que o modelo do desconto poderia explicar os preços dos ativos, em função dos fluxos esperados de caixa no futuro, mas não chegamos a definir aquele modelo. Definamos agora o valor presente de qualquer fluxo de caixa no futuro como sendo:

$$P = \frac{CF_t}{(1+r)^t} = CF_t (1+r)^{-t}; \text{ onde (1)}$$

$P$  = valor presente;  $CF_t$  = fluxo de caixa no tempo  $t$  (sendo tempo zero, o presente); e  $r$  = taxa de desconto. O fator  $(1+r)^{-t}$  é chamado fator de valor presente e será tratado com maiores detalhes mais adiante. No momento, basta dizer que se uma soma  $P$  fosse investida à taxa  $r$ , por um período de  $t$  anos, o seu valor, na hipótese de reinvestimento de todos os rendimentos, seria igual a  $CF_t$ . O valor de equilíbrio de um estoque iguala a soma dos valores presentes de todos os fluxos esperados de caixa no futuro, descontados a uma taxa apropriada ao grau de risco do investimento.

Poderemos demonstrar, com um exemplo simples, que o que um investidor renuncia em termos de fluxos de caixa, ele compensa em termos de valorização de preços, na medida em que os preços dos ativos são determinados de acordo com o modelo de desconto. Suponha que temos dois investimentos de igual risco e, em conseqüência, com a mesma taxa esperada de retorno. O primeiro investimento promete render Cr\$ 1,00 no fim de cada um dos próximos cinco anos. O outro promete somente um pagamento único de Cr\$ 5,00, após quatro anos. Se partirmos da hipótese de que a taxa de desconto mais apropriada é de 10%, então os preços correntes de equilíbrio dos dois investimentos são os seguintes:

$$P_1 = \frac{1}{(1,10)} + \frac{1}{(1,10)^2} + \frac{1}{(1,10)^3} + \frac{1}{(1,10)^4} + \frac{1}{(1,10)^5}$$

$$P_2 = \frac{5}{(1,10)^4}$$

Depois de um ano, os preços desses investimentos seriam os indicados:

$$P'_1 = \frac{1}{(1,10)} + \frac{1}{(1,10)^2} + \frac{1}{(1,10)^3} + \frac{1}{(1,10)^4}$$

$$P'_2 = \frac{5}{(1,10)^3}$$

O retorno obtido no primeiro investimento seria o cruzeiro obtido no fim do ano mais a elevação de preço, dividido pelo montante do investimento original:

$$\frac{1 + P'_1 - P_1}{P_1}$$

O retorno no segundo investimento seria apenas a elevação de preços, relativamente ao investimento original:

$$\frac{P'_2 - P_2}{P_2}$$

Não deveria causar surpresa o fato de que os retornos constituem a mesma percentagem no montante investido.

Como já foi indicado, existem diversas variações do modelo de desconto, nas quais as hipóteses referentes ao reinvestimento e a frequência da capitalização variam acentuadamente. Um entendimento completo do processo de desconto exige um conhecimento desses modelos e de suas hipóteses. Por isso, cuidaremos de desenvolvê-los a seguir.

#### 4. ESTOQUES E FLUXOS

É importante, nesse estágio, distinguir entre estoques e fluxos, pois nosso tratamento dos modelos de taxa de juros dependerá desta distinção. Um estoque é um conceito estático. Ele denota a quantidade de alguma substância (valor, no nosso caso), em um dado momento de tempo. De outro lado, um fluxo representa mudanças na quantidade daquela substância ao longo do tempo. É um conceito dinâmico. A relação entre estoques e fluxos deve sempre ser da seguinte forma:

$$\text{ESTOQUE}_t = \text{ESTOQUE}_{t-1} + \text{FLUXO}_{\text{de } t-1 \text{ a } t}; \quad (2)$$

onde  $t$  representa o tempo.

Deve-se observar que o fluxo ocorre no intervalo de tempo entre  $(t-1)$  e  $t$ . O fluxo integral pode ocorrer no início do período, no fim, uniformemente durante o período ou ainda constituído por um saldo líquido entre entradas e saídas. No desenvolvimento dos modelos de juros, é muito importante a maneira como estes fluxos ocorrem, pois isto determinará o modelo mais apropriado a cada uma situação em particular.

##### 4.1 Juros simples — o caso de não-reinvestimento

Nas condições do modelo de estoques e fluxos, nosso montante principal,  $P$ , seria o nosso estoque no período zero. O estoque em qualquer momento no futuro seria nosso principal origi-

nal, acrescido de quaisquer fluxos que tivessem ocorrido dentro do período. No caso de juros simples, no final de cada período, é efetivado um pagamento de juros sobre o principal, mas, ao invés de ser adicionado ao estoque, é recebido pelo investidor. Desta maneira, há um fluxo líquido de zero. O valor futuro do estoque no tempo  $t$ ,  $F_t$ , será igual a

$$F_t = P, \text{ para todos os períodos } t \quad (3)$$

##### 4.2 Juros compostos — o caso de reinvestimento total

Se, agora, partimos da hipótese de que este pagamento de juros sobre o principal é feito no final do período mas, ao invés de ser pago ao investidor, é acrescido ao montante do principal e que, serão também pagos juros sobre a soma de principal mais juros, então nosso fluxo será igual ao montante do estoque no início do período, multiplicado pela taxa de juros. Assim, teríamos o seguinte, em termos matemáticos:

$$F_0 = P$$

$$F_1 = F_0 + F_0 i = P(1+i)$$

$$F_2 = F_1 + F_1 i = P(1+i)^2$$

$$F_3 = F_2 + F_2 i = P(1+i)^3$$

e generalizando,

$$F_t = P(1+i)^t \quad (4)$$

Se queremos saber o valor presente de uma soma futura, podemos obtê-la facilmente da equação (4), resolvendo-a para  $P$ , para obter a expressão (1), anteriormente mencionada. Deve-se observar que os fluxos de caixa da expressão (1) são equivalentes a valores futuros. Os fatores  $(1+i)^t$  na expressão (4) e  $(1+i)^{-t}$ , em (1) são chamados de, respectivamente, fator de valor futuro e fator de valor presente. Ambos são facilmente encontrados em tabelas financeiras. A taxa  $i$ , chama-se taxa de juros e  $r$  é a taxa de desconto. O modelo subjacente permanece o mesmo. Assim, o modelo de desconto utilizado mais frequentemente supõe reinvestimento total, com recebimentos e capitalização dos fluxos de caixa atuais.

O que acontece se imaginarmos que os fluxos de caixa ocorrem mais do que uma vez por pe-

ríodo e que são assim reinvestidos, começando a receber juros imediatamente? A formulação adequada a esta situação é a seguinte:

$$F_t = P \left( 1 + \frac{i}{n} \right)^{nt}, \quad (5)$$

onde,  $n$  é a frequência da capitalização. As centralizações semestrais e trimestrais pelas instituições financeiras são conhecidas de todos, mas o caso mais interessante é aquele da capitalização contínua, isto é, onde  $n$  tende para o infinito. Nestas condições, os juros são recebidos e reinvestidos continuamente. Ao invés de receber uma soma de juros, em intervalos fixos de tempo, o investidor recebe os juros como um fluxo, no sentido exato desse termo. Este modelo aproxima-se mais da realidade dos reinvestimentos das sociedades, especialmente no caso brasileiro, onde os dividendos são praticamente reduzidos.

#### 4.3 Capitalização contínua — reinvestimento total em bases contínuas

O que ocorre com a expressão (5), quando  $n$  tende para o infinito? Um pouco de experimentação será o suficiente para mostrar ao leitor que, à medida que  $n$  aumenta,  $F_t$  aumenta, para qualquer dada taxa de juros. Pode-se, então, perguntar: o que acontece com  $F_t$  quando  $n$  se tornar muito grande? Felizmente, sabemos, já do cálculo, que  $F_t$  se aproxima de um limite, pois o termo  $\left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n$  tende para um limite. Empregando-se a notação matemática,

$$\lim \left( 1 + \frac{1}{n} \right)^n = e^i \quad (6)$$

Devido à sua importância nas ciências físicas e na matemática, este limite tem sido usado como base dos logaritmos naturais e define a função exponencial. Existem tabelas, amplamente conhecidas, para ambas as funções.

Substituindo-se a expressão (6) em (5), obtemos

$$F_t = Pe^{it} \quad (7)$$

A função de capitalização contínua apresenta diversas vantagens, além de se constituir em

uma representação mais adequada da realidade. Os valores da função  $e^{it}$  são mais compactos, já que a função exponencial contém apenas um argumento. Simplesmente, multiplicamos a taxa vezes o tempo e consultamos os valores da função correspondente ao produto nas tabelas. Ademais, como veremos mais tarde, quando um ou mais componentes contribuem para a taxa de desconto, a taxa agregada é simplesmente a soma das taxas componentes.

A obtenção de valores presentes é feita facilmente, resolvendo-se a expressão (7) em função de  $P$ . Obtém-se então:

$$P = F_t e^{-it} \quad (8)$$

#### 4.4 O caso de reinvestimento parcial

Admitamos agora que temos um investimento gerando  $i\%$  por ano, mas que, ao final de cada ano, exista uma saída de caixa ( $CF$ ).

Usando-se a mesma terminologia anterior, temos:

$$F_0 = P$$

$$F_1 = F_0 + F_0 i - CF_1 = P(1+i) - CF_1$$

$$F_2 = F_1 + F_1 i - CF_2 = P(1+i)^2 - CF_1(1+i) - CF_2$$

$$F_3 = F_2 + F_2 i - CF_3 = P(1+i)^3 - CF_1(1+i)^2 - CF_2(1+i) - CF_3$$

ou, em termos gerais,

$$F_t = P(1+i)^t - \sum_{j=1}^t CF_j (1+i)^{t-j} \quad (9)$$

O exame da equação (9) convencerá o leitor de que  $F_t$  é agora representado pelo valor futuro de um investimento, onde o reinvestimento tenha sido total, menos a soma dos valores futuros que teriam sido obtidos com cada uma das saídas de caixa, se estas tivessem sido reinvestidas àquela taxa de juros. Se, agora, dividirmos ambos os membros da expressão (9) por  $(1+i)^t$  e rearranjando os termos, obtemos então:

$$P = \frac{F_t}{(1+i)^t} + \sum_{j=1}^t \frac{CF_j}{(1+i)^j} \quad (10)$$

Pode-se facilmente reconhecer em (10) a expressão para o valor presente de um fluxo de caixa e um estoque de caixa futuro,  $F_t$ .

Supondo-se capitalização composta, as expressões (9) e (10) podem ser escritas respectivamente como:

$$F_t = Pe^{it} - \sum_{j=1}^t CF_j e^{i(t-j)} \quad (11)$$

$$P = F_t e^{-it} + \sum_{j=1}^t CF_j e^{-ij} \quad (12)$$

A hipótese de que as saídas de caixa serão reinvestidas à mesma taxa de desconto tem causado uma certa confusão que deve ser aqui observada. No caso de juros simples, o investidor recebe juros somente sobre o principal, pois estes eram termos do arranjo. Isto não significa que ele deixou de receber seu retorno integral, mas apenas indica que, nos termos da negociação, não estava incluído o reinvestimento dos ganhos. No caso da capitalização com reinvestimento total, nosso investidor percebeu juros sobre o principal e juros resultantes de juros. O caso presente, que é o reinvestimento parcial, apresenta um problema, pois o modelo básico é o de reinvestimento total, como consequência da hipótese de capitalização. Desta maneira, para que a soma futura  $F_t$  aumentasse como se nosso investidor tivesse reinvestido completamente seus lucros, ele teria que reinvestir os fluxos de caixa intermediários à mesma taxa de juros.

A importância da hipótese do reinvestimento é diminuta, toda vez que o investidor acreditar que ele pode reinvestir àquela taxa. Se supusermos que as taxas de retorno de equilíbrio são constantes ao longo do tempo, então esta hipótese parece ser aceitável para nossos propósitos, pois nosso investidor pode, se assim o desejar, reinvestir àquela taxa e obter, em consequência, o retorno integral sobre seu investimento. A hipótese do reinvestimento apresenta problemas somente quando o conceito de rendimento até a maturidade ou taxa interna de retorno é aplicado, ou ainda quando esperamos uma mudança na taxa de desconto de equilíbrio. O rendimento até a maturidade e taxa interna de retorno referem-se àquela taxa de desconto que iguala o valor presente de fluxos de caixa futuros com o preço de aquisição dos direitos àqueles fluxos. Na medida em que este preço se situa abaixo do preço de equilíbrio, a taxa

de desconto estará acima do equilíbrio. Já que os fluxos de caixa intermediários devem ser reinvestidos a essa taxa, para que o investidor receba aquela taxa no seu investimento como um todo, é muito improvável que ele não possa obter sua taxa planejada de retorno, mesmo se ele preferir reinvestir integralmente. Assim, os esquemas de análise de títulos que se baseiam nesses conceitos podem, na realidade, se mostrar subótimos. O método do valor presente adotado nesse artigo revela esta mesma dificuldade, somente quando se espera que a taxa de desconto de equilíbrio possa se alterar.

## 5. A TAXA DE DESCONTO DE EQUILÍBRIO

Discutimos até agora as fontes de valor para o investimento, isto é, fluxos de caixa e o modelo empregado para capitalizar esses fluxos de caixa. O que resta a ser determinado é a taxa de desconto de equilíbrio, o que completará nossa teoria de avaliação de títulos. Basicamente, existem três fatores que determinam essa taxa: modificações no valor da moeda, o valor do dinheiro no tempo e o risco. Grande parte da literatura sobre análise de investimento não menciona as modificações no valor da moeda, no entanto este ajustamento para levar em conta a inflação é essencial para qualquer análise de investimento no Brasil. O valor do dinheiro no tempo refere-se à taxa real de retorno que seria obtida em investimentos livres de risco. Esse elemento de risco, em teoria, depende das características particulares de cada título.

### 5.1 Ajustamentos para mudanças no valor da moeda

Ao se analisarem os fluxos de caixa esperados de um investimento em títulos ou em ativos reais, é fundamental fazer um ajustamento para a inflação esperada no futuro. Obviamente o problema reside no fato de que a inflação futura não é conhecida com certeza. Contudo, mesmo se pudéssemos determinar precisamente a taxa de inflação futura, esta não seria a informação mais adequada para ser utilizada. A razão para isso é que os preços de equilíbrio dependem das expectativas dos investidores, as quais, geralmente, são incorretas. Desta maneira, para se fazer um ajustamento para levar em conta a inflação, deveremos tentar determinar a taxa de inflação esperada pelos investidores.

Alguma atenção deveria ser dada às previsões oficiais sobre a taxa de inflação, embora muitas vezes os investidores tendam a desconfiar tais declarações oficiais por duas razões. A taxa mencionada pelas fontes oficiais refere-se às modificações no índice do custo de vida no estado da Guanabara. Na medida em que a “cesta de mercadorias” do investidor médio difere daquela de uma família de quatro componentes, morando na Guanabara, as expectativas com relação às modificações no valor do cruzeiro também irão ser diferentes. O segundo problema é o de que a taxa de inflação é um assunto político e o Governo naturalmente tenderá a prever a taxa mais baixa possível, principalmente porque o efeito psicológico desta projeção conservadora ajudará a reduzir a taxa efetiva de inflação.

Também dever-se-ia levar em conta a taxa de inflação no passado recente, pois isto, sem dúvida nenhuma, afeta as expectativas acerca do futuro. Muitas vezes as taxas recentes são extrapoladas, levando-se em conta as cifras mensais ou alguma outra maneira insatisfatória de extrapolação. As taxas passadas deveriam ser calculadas a partir dos índices publicados pela Fundação Getulio Vargas, de acordo com a seguinte fórmula:

$$d = \frac{1}{n} \ln \frac{I_t}{I_{t-n}}, \quad (13)$$

onde:

$d$  = taxa anual de inflação (supondo-se capitalização contínua),

$I_t$  = valor final do índice (no tempo  $t$ ),

$I_{t-n}$  = valor inicial do índice ( $n$  anos antes do tempo  $t$ ),

$n$  = número de anos entre os valores dos índices.

Como se pode ver, a taxa assim computada refletirá a hipótese da capitalização contínua que escolhemos para ser utilizada nos processos de desconto.

Em períodos de taxa de inflação variáveis, i.e., quando a taxa de inflação está aumentando ou diminuindo, a experiência tem demonstrado que as expectativas dos investidores são altamente influenciadas pela taxa corrente e pela taxa

do passado recente. Deste modo, principalmente nos períodos de taxas decrescentes de inflação, o investidor deve ter o cuidado de não rever suas expectativas muito rapidamente, se ele deseja determinar uma taxa de desconto de equilíbrio.

## 5.2 O valor do dinheiro no tempo

A determinação do valor do dinheiro no tempo, i.e., a taxa de retorno livre de risco, é, de alguma forma, mais fácil de ser feita no Brasil do que em outros países, pois muitos títulos de renda fixa contêm a cláusula de correção monetária, de tal maneira que os efeitos da inflação não são incluídos no rendimento calculado até a maturidade. Se o leitor observou os retornos disponíveis para títulos de renda fixa, ele, sem dúvida alguma, terá notado que eles variam relativamente ao emitente e ao prazo de vencimento. Qual é, então, a taxa adequada que deve ser selecionada?

Em geral, as obrigações do Governo são consideradas como possuindo um menor grau de risco do que as obrigações das sociedades. Em vista do fato de estarmos procurando uma taxa livre de risco, parece razoável considerar os retornos dos títulos governamentais como sendo esta taxa.

O problema de selecionar um prazo de vencimento é mais complicado. A estrutura de prazos das taxas de juros, isto é, a relação entre retornos livres de risco e os prazos constituem um tópico ainda não resolvido. É evidente que o retorno até o vencimento para títulos a curto prazo varia consideravelmente com a situação geral dos negócios e não reflete o equilíbrio a longo prazo. De outro lado, o retorno até o vencimento para títulos a longo prazo, embora seja inteiramente estável, inclui evidentemente um prêmio para o risco de modificações de preços para estes títulos. Nessas condições, o retorno livre de riscos deve ser mensurado pelo retorno até o vencimento para títulos de prazo intermediário, indo talvez, de três a cinco anos.

## 5.3 Risco

O estudante de mercados financeiros conhece a diferença entre títulos de renda fixa, títulos primários, para os quais os fluxos de caixa futuros são determinados, e ações, para os quais os fluxos de caixa futuros são o resultado das atividades das empresas. Dado o preço de mercado

de um título, o retorno até o vencimento pode ser calculado, mas o mesmo processo não se aplica às ações. Visto que os fluxos de caixa futuros, provenientes da propriedade de ações, são incertos, o que apenas se pode fazer é calcular um retorno esperado, baseando-se nos fluxos esperados de caixa futuros. A maneira pela qual os investidores formam as expectativas em relação aos fluxos de caixa futuros varia do mesmo modo que as próprias expectativas. De fato, o investidor individual provavelmente terá uma faixa de expectativas a respeito dos fluxos de caixa futuros de qualquer firma considerada, refletindo a incerteza inerente às atividades empresariais. Baseando-se nessas expectativas de fluxos de caixa, ele pode calcular as taxas esperadas de retorno, as quais também abrangerão uma faixa, refletindo a incerteza mencionada previamente.

A não ser no caso onde nosso estudante seja incrivelmente pessimista na formação de suas expectativas a respeito dos fluxos de caixa futuros, ele descobrirá que seus retornos esperados, mesmo variando de ação para ação, se situarão em uma faixa consideravelmente acima dos rendimentos associados à propriedade de títulos de renda fixa. Uma das primeiras perguntas que ele fará será a seguinte: por que os rendimentos para os acionistas deverá ser maiores do que os rendimentos para os detentores de títulos? A resposta tradicional, embora se admita que não seja a mais satisfatória, é a de que o prêmio resulta do maior risco associado às ações. Há várias décadas que economistas e teóricos do campo de finanças classificaram e reclassificaram os riscos suportados pelos acionistas, os quais proposadamente eram responsáveis por esse "prêmio de risco", mas eles não estabeleceram nenhuma relação entre a magnitude do prêmio e qualquer medida de risco.

26

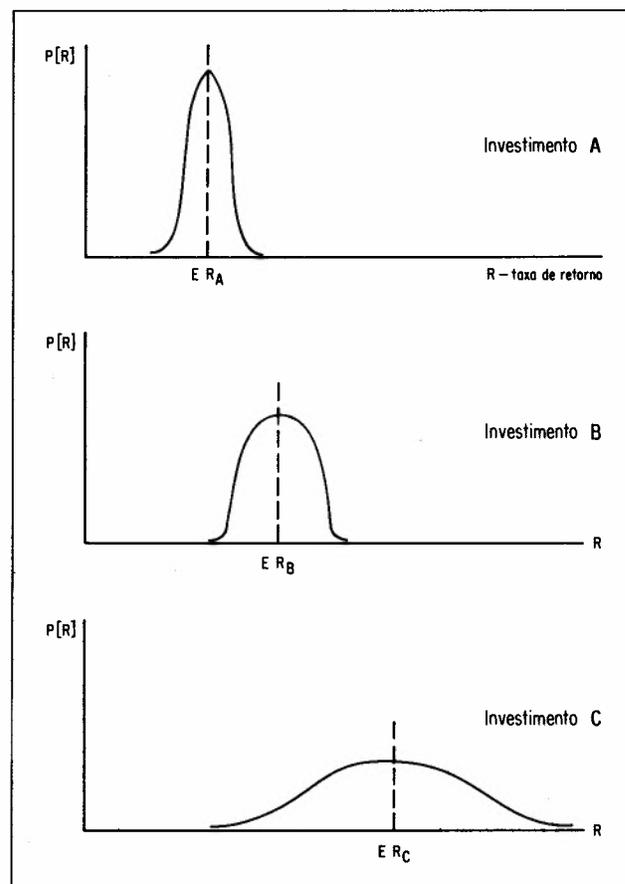
## 6. TEORIA DA CARTEIRA DE TÍTULOS

Era nesse estado que se encontrava a teoria do mercado de capitais, quando aproximadamente, duas décadas atrás, o Prof. Harry Markowitz publicou seu artigo clássico *Portfolio selection* no *Journal of Finance*. O impulso para a teoria do Prof. Markowitz surgiu de um desejo de explicar o comportamento observado de diversificação. Se os investidores comprassem títulos com o único objetivo de maximizar sua taxa de retorno, cada investidor então preferiria conser-

var somente aquele título que propiciasse a maior taxa esperada de retorno. Contudo, observou-se facilmente que muitos investidores preferiam manter carteiras compostas dos mais variados títulos.

Markowitz observou que, embora os títulos com risco oferecessem maior retorno, eles o faziam somente na média, sendo maior a difusão dos retornos possíveis. Para demonstrar isto de forma gráfica, suponha os três seguintes investimentos, A, B e C, na figura 1. A alternativa A é relativamente livre de risco, sendo que o retorno esperado  $E[R_A]$  é bastante modesto comparado aos investimentos B e C mas, de outro lado, o conjunto de resultados possíveis é também muito limitado, relativamente aos demais. A medida que o conjunto de retornos possíveis aumenta, o retorno também aumenta, se passamos do investimento A para o B e daí para

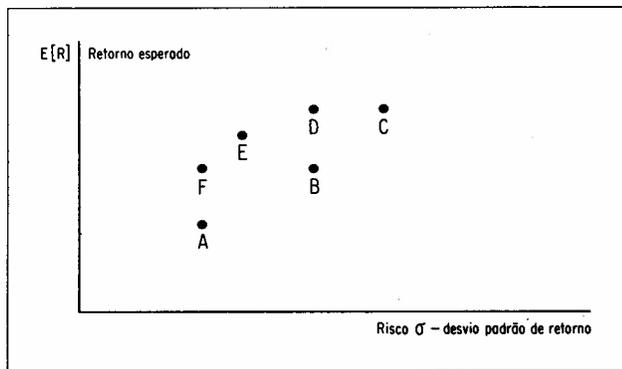
Figura 1



o C. Markowitz identificou este conjunto de retornos possíveis como risco e definiu o desvio-padrão dos retornos esperados — uma medida estatística da difusão — como uma medida de risco e a expectativa de retorno — uma medida estatística de tendência central — como retorno esperado.

Partindo apenas da hipótese de que os investidores são avessos ao risco, Markowitz demonstrou que eles prefeririam alguns ativos a outros. Como cada investimento apresenta, ao mesmo tempo, risco e retorno, eles podem ser colocados em um gráfico, como na figura 2. As alternativas *A*, *B* e *C* são as mesmas da figura 1.

Figura 2



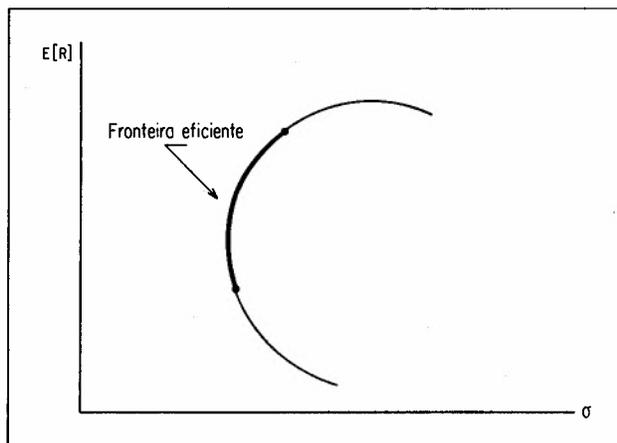
Os investimentos *D*, *E* e *F* foram adicionados para demonstrar o conceito de dominância. Se dois investimentos possuem o mesmo nível de risco e um apresenta um retorno maior, os investidores naturalmente preferirão a alternativa com o maior retorno esperado. Já que se supõe que os investidores sejam avessos ao risco, dados dois investimentos com retornos esperados idênticos, os investidores escolherão a alternativa que apresentar o menor risco. Toda vez que ocorrer esta situação, podemos então reduzir nosso problema de seleção de carteira à consideração daqueles títulos preferidos, isto é, aqueles que dominam mas não são dominados.

Assim, na figura 2, o leitor pode, facilmente, observar que o investimento *D* domina os investimentos *B* e *C* e que o investimento *F* domina as alternativas *A* e *B*. Em conseqüência, nosso investidor não precisa considerar os investimentos *A*, *B* ou *C*, mas deve concentrar sua atenção sobre as alternativas *D* e *F*. É claro que o investimento *E* domina o investimento *B*, mas não *A* ou *C*, ou *D* ou *F*. Desde que a alternativa *E* não é dominada por nenhum outro título, ela deve ser considerada, juntamente com os investimentos *D* e *F*, para possíveis aquisições.

Na figura 3 o leitor poderá observar que chamamos de fronteira eficiente ao conjunto de investimentos que dominam todos os demais. O investidor deve, pois, se preocupar apenas com a escolha dos títulos que se situam na fron-

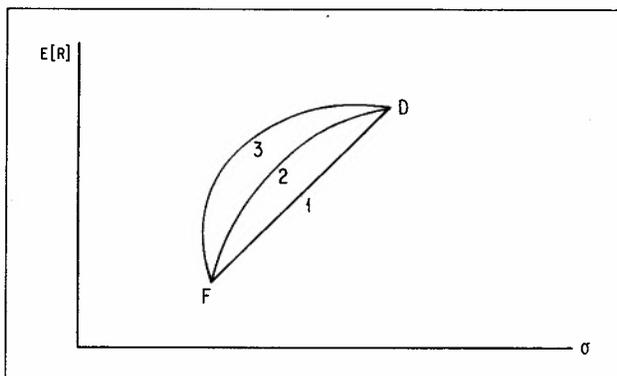
teira, já que eles dominam os outros. Os investimentos que compõem a fronteira eficiente não são títulos isolados, mas, de fato, carteiras constituídas de dois ou mais títulos, os quais por sua vez são muitas vezes dominados. O leitor pode perguntar-se como uma carteira composta de títulos dominados pode, de alguma maneira, ser eficiente. Para explicar esta situação, será necessário considerar as características de retorno e risco associadas às carteiras.

Figura 3



Consideremos novamente os investimentos *D* e *F* da figura 2. Se combinamos esses dois investimentos para formar uma carteira e variarmos as proporções relativas de ou tudo ou nada em *D* e, conseqüentemente, de ou nada ou tudo em *F*, perceberemos que as características de risco-retorno dessas carteiras seguirão um caminho entre *D* e *F*, como se pode ver na figura 4. Se esse caminho traçado será como aqueles denominados de 1, 2 ou 3, na figura 4, isto vai

Figura 4



depende do grau de correlação entre os retornos esperados do investimento *D* e aqueles do investimento *F*.

Os retornos de  $D$  e  $F$  seriam perfeitamente correlacionados toda vez que se se obter um alto retorno do investimento  $D$ , um elevado retorno pode também ser esperado do investimento  $F$ . Se eles não fossem correlacionados, o retorno esperado de  $F$  não teria nenhuma relação com aquele de  $D$ . Se a correlação fosse negativa, um alto retorno associado ao investimento  $D$  deveria indicar que o investidor deveria esperar um retorno baixo para  $F$ . O coeficiente de correlação mede o grau de associação e ele se situa entre  $+1$ , para correlação perfeita, e  $-1$ , no caso de uma correlação negativa perfeita. Quando o coeficiente for zero, isto indica ausência de correlação.

Voltando agora à figura 4, a linha 1, que liga os investimentos  $D$  e  $F$ , representa a relação entre risco e retorno para carteiras constituídas de proporções variadas de  $D$  e  $F$ , no caso em que os retornos esperados de  $D$  e  $F$  são perfeitamente correlacionados.

Quando os retornos forem menos do que perfeitamente correlacionados, as linhas tenderão a se inclinar para fora, como no caso das linhas 2 e 3. A razão para isso é que a distribuição esperada de combinações de retorno terá uma menor difusão, quanto menor for a correlação entre os retornos dos dois ativos considerados. Desde que, no mundo real, muito poucos ativos são perfeitamente correlacionados, existe um incentivo para que os investidores detenham carteiras, devido à possibilidade de diminuir o risco relativamente àquele associado aos títulos individuais, ao selecionar combinações adequadas de títulos. Não é necessário salientar que as carteiras podem constituir-se de mais de dois títulos e as mesmas vantagens ocorrerão nestes casos.

Markowitz foi, então, capaz de demonstrar que os investidores preferirão diversificar suas posses, ao invés de manter um único título que se esperaria oferecer o retorno mais alto. Ele mostrou também que a fronteira eficiente poderia ser determinada, pelo menos teoricamente, pelos resultados de problema de programação quadrática, que requeresse como *inputs*, os retornos esperados, os desvios-padrão dos retornos e os coeficientes de correlação de cada título, relativamente a todos os outros títulos incluídos na análise. Na medida em que o número de títulos analisados é menor do que o universo de títulos, da mesma forma, a fronteira assim determinada não inclui a fronteira realmente eficiente. Em vista do fato de que a carteira sele-

cionada por qualquer investidor cairia em algum ponto na fronteira eficiente, Markowitz foi incapaz de fazer qualquer observação no tocante à relação entre risco e retorno de um único título, a não ser em termos do desvio-padrão de retornos esperados. Como não há nenhuma maneira objetiva de medir este desvio-padrão, ele nunca desenvolveu nenhuma relação de risco e retorno.

## 7. TEORIA DO MERCADO DE CAPITALIS

No fim da década dos 50 e início da década dos 60, numerosos autores tentaram desenvolver teorias relacionando o risco e retorno para um título individual. A presente teoria, como se apresenta nesse artigo, só foi desenvolvida no final dos anos 60, tendo aparecido em um livro do Prof. William F. Sharpe. O que se segue é um sumário deste trabalho.

Existem quatro hipóteses básicas, necessárias para o desenvolvimento da teoria do mercado de capitais devida a Sharpe:

- a) cada investidor realiza decisões, baseando-se em expectativas a respeito da *performance* futura dos títulos. Esta é medida pelos retornos esperados, desvios-padrão do retorno e covariâncias de retorno;
- b) tais expectativas são idênticas para todos os investidores;
- c) cada investidor escolhe uma carteira, de acordo com a teoria da carteira de título;
- d) cada investidor pode tomar emprestado ou emprestar qualquer montante desejado de recursos, à taxa de juros livre de riscos.

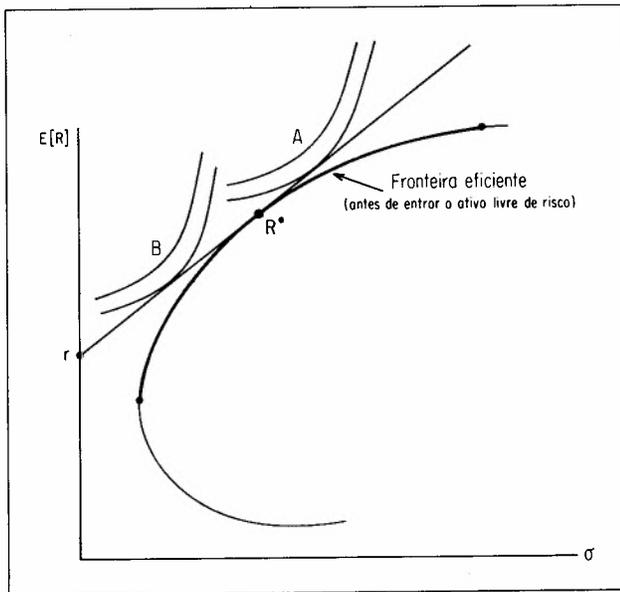
De acordo com a terceira hipótese, cada investidor teria selecionado uma carteira, localizada na fronteira eficiente, indicada, na figura 5, pela linha cheia, se não fosse pela hipótese *d*. O fato de que nosso investidor pode tomar emprestado ou emprestar qualquer montante desejado, à taxa livre de riscos, permite que ele atinja um novo conjunto de oportunidades de investimento que dominam a fronteira eficiente de Markowitz.

Qualquer carteira composta por uma combinação de ativos com risco ou uma combinação de ativos com riscos e ativos livres de risco deve localizar-se ao longo da linha que liga

aquele ativo, ou carteira de ativos, com o ativo sem risco, pela simples razão de que se supõe que a variância de retorno para o ativo sem risco seja zero.

Se supusermos que nossos investidores selecionem a carteira  $R^*$  — e tudo leva a crer que eles o farão — deve então ser evidente, ao se verificar a figura 5, que os pontos nessa linha dominam todas as carteiras de ativos com risco, exceto  $R^*$ .

Figura 5



Desde que esta linha domina todas as demais carteiras, todos os nossos investidores, quaisquer que sejam suas preferências, adquirirão alguma combinação da carteira com risco  $R^*$  e ativos livres de risco. Deve ser observado que haverá investidores, tais como o investidor A, que manterão montantes negativos do ativo livre de risco, isto é, eles tomarão emprestado, à taxa livre de riscos para aumentar seus investimentos na carteira de ativos com risco.

Qualquer investidor, para o qual uma condição de tangência entre suas curvas de preferência e a linha passando por  $R^*$ , se situar à direita de  $R^*$ , estará se endividando. Se a tangência ocorrer à esquerda, ele estará emprestando, à taxa livre de risco.

O que é importante de tudo isto é que a mesma combinação de ativos com risco deve ser mantida por todos os investidores e visto que todas as ações devem ser possuídas por alguém em algum ponto no tempo, podemos supor que o ponto  $R^*$  representa a carteira de mercado, ou seja, aquela carteira que inclui todos os ativos

com risco. Podemos agora denominar a linha que se estende do ativo livre de risco através da carteira de mercado como sendo a linha de mercado de capitais. Se o retorno esperado da carteira de mercado é  $E_M$  e o seu desvio-padrão é  $\sigma_M$ , qualquer leitor pode facilmente perceber que o retorno esperado para qualquer investidor é simplesmente uma função do risco,  $\sigma_p$ , da combinação de ativos livres de risco e ativos com risco que ele escolheu possuir. A expressão para esta taxa esperada de retorno é:

$$E_p = r + \sigma_p \left[ \frac{E_M - r}{\sigma_M} \right] \quad (14)$$

Qual é a medida adequada de risco para um único ativo com risco? Além disso, como o retorno esperado para este ativo individual se relaciona com aquela medida de risco? A figura 6 representa a relação entre carteiras compostas de todos os ativos com risco e qualquer ativo com risco  $i$ , selecionado arbitrariamente. As combinações situam-se ao longo da curva ligando  $i$  e  $M$ ; no ponto  $M$ , esta curva será tangente à linha de mercado de capitais. Baseando-se nessas condições e com a ajuda de um pouco de cálculo, pode ser demonstrado que o retorno esperado para um ativo individual  $i$  terá a seguinte forma:

$$E_i = r + \rho_{iM} \sigma_i \left[ \frac{E_M - r}{\sigma_M} \right] \quad (15)$$

É óbvio que a equação (15) é muito semelhante à (14), sendo a diferença o multiplicador do “preço do risco”. Este preço que, na fórmula, é dado pela expressão  $(E_M - r)/\sigma_M$  é assim denominado por Sharpe porque ele representa o aumento esperado no retorno, por unidade de desvio-padrão, ou risco.<sup>9</sup> O multiplicador para uma carteira eficiente é, simplesmente, o desvio-padrão do retorno para aquela carteira, pois o coeficiente de correlação entre qualquer carteira eficiente e a carteira de mercado deve ser unitário.

O multiplicador  $\rho_{iM} \sigma_i$  tem uma fácil interpretação, se nos lembrarmos que  $\rho_{iM}^2$  é a percentagem da variância de retornos do ativo  $i$  que pode ser “explicada” por uma regressão linear com os retornos da carteira de mercado. Assim,  $\rho_{iM} \sigma_i$  é a parcela do desvio-padrão de retornos para o único ativo  $i$ , que é “sistematicamente” relacionada à carteira de mercado. A razão pela qual somente esta parcela de risco é relevante se

relaciona com o fato de — já que cada investidor manterá a carteira de mercado em equilíbrio — todo o risco não associado com o mercado ser eliminado através da diversificação.

Para tornar esta teoria operacional, devemos realizar algumas modificações na equação (15), pois  $\sigma_i$  e  $\sigma_M$  não podem ser medidos. Felizmente, o coeficiente angular de uma regressão linear, tendo como variável dependente os retornos para um título isolado e, como variável independente, os retornos do mercado, pode ser medido e constitui uma estimativa de  $\rho_{iM}\sigma_i/\sigma_M$ . Se definirmos este coeficiente angular como  $\beta$ , então a expressão (15) fica reduzida a:

$$E_i = r + \beta(E_M - r) \quad (16)$$

Se  $\beta$  for igual a um, para qualquer título, seu retorno esperado iguala àquele esperado pelo mercado. Isto se explica, pois um  $\beta$  unitário indica que a magnitude de flutuações no retorno para o título iguala as flutuações do mercado.  $\beta$  será maior do que um, no caso de os títulos mostrarem flutuações nos retornos maiores do que as do mercado. Esses títulos são denominados de agressivos. Títulos defensivos apresentam  $\beta$  menor do que um.

### 7.1 Determinação de $\beta$

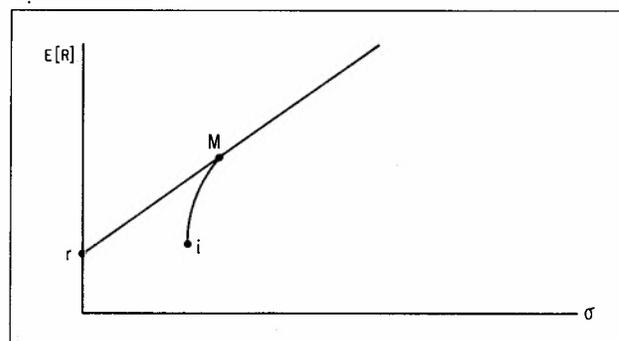
Devotaremos algumas palavras para discutir os procedimentos de análise de regressão. Com vistas à realização das regressões indicadas, necessitamos de dados de retornos de mercado para o mesmo período em que possuímos informações sobre os retornos para o título individual. A obtenção das cifras de mercado no Brasil constitui um problema sério, pois a única fonte atual desses dados é um índice de mercado que, por ser altamente tendencioso, tem um significado efetivo muito reduzido para o mercado como um todo. Felizmente, espera-se que a aguardada dissertação do Prof. Puggina acenda algumas luzes nesta área de escuridão.\*

Supondo-se que tenhamos as estatísticas necessárias no tocante aos retornos do mercado,

\* N. do T. O autor refere-se à tese de doutoramento do Prof. W. Puggina, da Escola de Administração de Empresas de São Paulo, da Fundação Getúlio Vargas. "Análise de taxas de retorno e risco por setores e por ações comuns e preferenciais: a experiência brasileira". Esta tese se encontra em fase de conclusão, devendo ser apresentada ao Departamento de Finanças da Michigan State University.

o coeficiente  $\beta$  obtido de uma análise de regressão será apenas uma estimativa, embora a melhor delas, da informação real que pretendemos obter. Existem muitas coisas que ocorreram, ou que deixaram de ocorrer, durante o período abrangido pela regressão, que poderiam levar a distorções na nossa estimativa de  $\beta$ . A escolha de um período de análise muito longo é tão perigosa quanto escolher um período demasiadamente curto. Em geral, a utilização de dados trimestrais, para um período de três a cinco anos, produz os melhores resultados.

Figura 6



A única variável desconhecida que permanece é  $E_M$ , o retorno esperado na carteira de mercado. Aqui, novamente, a dissertação do Prof. Puggina será de grande valia, pois ela conterà dados de taxas de retorno, para anos passados. Como em todos os outros estudos históricos, ele fornecerá resultados *ex-post*, sendo que, o que realmente queremos são expectativas *ex-ante*, as quais, infelizmente, não podem ser mensuradas. Desta maneira, os resultados têm que ser temperados com julgamento, a fim de refletir o espaço de tempo coberto pelo estudo e outros fatores externos ao mercado, que ocorreram no período considerado.

Estamos frente, pois, a uma teoria que nos fornece uma relação entre risco e retorno, para um título individual. Devemos avaliar uma teoria positiva, e, de fato, a teoria do mercado de capitais é uma teoria positiva, à luz de sua capacidade de predição. Há um pequeno defeito no sentido de que a teoria não explica *short sales*,\* pois em uma situação onde todos os investidores compartilham das mesmas expectativas, não seria possível atingir-se o equilíbrio,

\* N. do T. Por *short sales* entende-se a venda de um título que o indivíduo não possui, mas espera adquirir no futuro a um preço baixo (especulação na baixa).

no qual qualquer investidor tivesse uma posição *short* em um ativo com risco. Mas este constitui um pequeno afastamento da realidade, onde as *short sales* são comuns.

Um distanciamento relativamente maior entre a teoria e a realidade pode ser encontrado na previsão de que cada investidor possuirá uma pequena fração de cada ativo com risco. Um dos fatores que levaram Markowitz a desenvolver o conceito de aversão ao risco, dentro da teoria da carteira de títulos, era que a maximização de retorno, como um objetivo do investidor, revela-se incapaz de explicar a diversificação observada na prática. A teoria do mercado de capitais pode ser colocada no lado oposto do espectro: ela é incapaz de explicar a diversificação limitada. Alguns estudos demonstraram que uma carteira bem selecionada constituída por 10 títulos, pode eliminar cerca de 90% do risco não-sistemático, de tal maneira que é provável que os custos burocráticos e de transação — fatores reais associados a carteiras maiores e que não são considerados na teoria — tendam a restringir o número de diferentes títulos em uma carteira qualquer. Alguns estudos empíricos realizados com fundos mútuos, demonstraram que a teoria realiza previsões muito boas, excetuando-se os defeitos assinalados acima.

## 8. CONCLUSÕES

O objetivo deste artigo foi o de apresentar uma explicação para os preços de equilíbrio dos ativos com risco. Temos agora um modelo completo para explicar os preços de equilíbrio, da seguinte forma:

$$P = \sum_{t=1}^{\infty} CF_t e^{-[d + r + (E_M - r)]t} \quad (17)$$

Concordamos que a expressão (17) parece assustadora, mas, em um artigo futuro, dedicado aos aspectos práticos do problema, faremos certas hipóteses simplificadoras, que reduzirão consideravelmente a complexidade, e por sua vez, a generalidade, da equação (17).

Permanece ainda uma questão a ser discutida, que é a seguinte: como o investidor utiliza os resultados da expressão (17)? Isto depende, em larga medida, de seus recursos e de seus planos de investimento. Se ele for indiferente ao

risco, ele pode calcular um índice de lucratividade para cada título, da seguinte maneira:

$$I_i = \frac{P_i - \text{preço de mercado}_i}{\text{preço de mercado}_i} \quad (18)$$

O índice acima forneceria uma medida da lucratividade esperada por cruzado de investimento e nosso destemeroso investidor poderia aplicar todos seus fundos naquele título que apresentasse o mais alto valor para o índice. O investidor mais prudente iria provavelmente examinar os títulos com o maior índice de lucratividade e refazer seus cálculos. Obviamente já que a lucratividade indicada irá requerer um ajustamento para cima nos preços, o investidor sairia lucrando se especulasse acerca das razões que explicam a subvalorização e também acerca da taxa provável à qual o título se aproximará de seu valor real. Esses fatores incluem a liquidez e a popularidade do título. Como se observou na introdução ao artigo, os métodos usados na seleção de carteiras dependem principalmente das preferências do investidor, ao passo que o objetivo deste trabalho foi o de discutir o problema da avaliação de títulos.

Anteriormente, havíamos prometido discutir brevemente as estratégias alternativas de investimento, que são muitas. Ao invés de abordar todas elas, parece razoável dividi-las em três classes. Destas as mais importantes são: análise técnica, estratégia do tempo ótimo de comprar e/ou vender e o oposto das estratégias, manutenção dos custos médios.

A análise técnica baseia-se na premissa de que os movimentos futuros de preços de um título podem ser previstos a partir dos movimentos de preços no passado recente. Um número inacreditável de páginas tem sido dedicado às explicações mais precisas acerca do que esperar em função de certos padrões de preços. Entretanto, a análise estatística demonstrou que, pelo menos nos Estados Unidos, os preços das ações tendem a seguir um curso aleatório. Isto significa dizer que qualquer movimento de preços é independente de movimentos passados de preços e que qualquer tentativa de previsão, baseando-se neste, deve ser inútil. No entanto, existem muitos homens práticos que discordam energeticamente destas conclusões.

As estratégias do tempo ótimo de comprar e e/ou vender baseiam-se na análise econômica de variáveis externas ao mercado de títulos. Com

efeito, seu objetivo é prever as modificações mais importantes no valor do dinheiro no tempo e outras variáveis significativas antes que estas modificações ocorram. Obviamente, todas as pessoas estão tentando fazer a mesma coisa e, a não ser que o investidor tenha acesso a informações que geralmente não são disponíveis para o público, ele deveria tomar muito cuidado ao empregar essas estratégias. Assim, quando os preços se elevam e as perspectivas econômicas são muito boas, nosso investidor irá, provavelmente, comprar bastante e, quando as coisas parecerem piores, ele irá vender. O problema é que as conseqüências dessas ações serão as compras a preços altos e vendas a preços baixos, que não são, obviamente, um resultado desejável.

Finalmente, a estratégia denominada de manutenção de custos médios deve também ser mencionada. Esta "estratégia" consiste em se comprar montantes iguais em cruzeiros de títulos, em intervalos fixos de tempo. O objetivo da estratégia é o de garantir resultados médios, para o indivíduo cuja carteira seja tão pequena para justificar os custos de algum tipo de análise. Este investidor não está tentando vencer o mercado, mas simplesmente atingir resultados médios, o que, para o pequeno investidor, não se constitui em uma tarefa insignificante. O efeito psicológico natural de uma queda no mercado é a queixa por não se ter vendido as ações anteriormente. Tempos atrás, um sábio observou, e o leitor irá certamente concordar com ele, que o investidor arguto perceberá as oportunidades para lucros futuros em uma queda do mercado, ao invés de se concentrar em perdas recentes. A sabedoria disto é fácil de ser

apreciada, exceto naqueles períodos na qual ela se revela mais útil.

O investidor que empregar a análise fundamentalista provavelmente não participará de aumentos de preços que não estão baseados em mudanças de valor, o que o levará a perder algumas oportunidades de ganhos. Fazendo isto, no entanto, ele também evitará as grandes oportunidades de perdas que as acompanham. □

1 Moore, Basil J. *An introduction to the theory of finance*. New York, The Free Press, 1968. p. 118.

2 Cootner, Paul. *The random character of stock prices*. Cambridge, Mass., MIT, 1964.

3 Hicks, J. R. *Value and capital*. p. 100, especialmente o capítulo 9: O método de análise.

4 Ibid. p. 116-7.

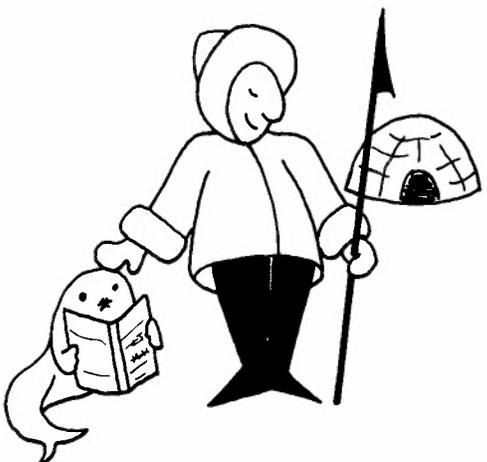
5 Ibid. 124-5.

6 Ibid. p. 125-6.

7 Ibid. p. 126.

8 Hicks, J. R. *Capital and growth*. New York, Oxford University Press, 1965.

9 Em verdade, Sharpe assevera que o preço do risco para carteiras é diferente daquele de títulos, mas isto se deve apenas à sua escolha das variáveis independentes. Visto que ele escolheu a covariância entre um título individual e a carteira de mercado como sendo sua variável independente, o preço do risco para os títulos inclui o termo  $\sigma_m^2$  no denominador. Ele então observa que "a noção de covariância com o mercado deixa de ter um apelo intuitivo" e, então, se vê forçado a uma manobra difícil, para justificar a medida  $\beta$  de risco.



**SEJA LÁ ONDE VOCÊ MORE  
NOSSAS PUBLICAÇÕES CHEGAM ATÉ VOCÊ**

**Consulte um dos agentes FGV  
Pedidos pelo reembolso postal**

Serviço de Publicações - Praia de Botafogo, 188  
CP 21.120 - ZC 5 - Rio de Janeiro - GB