



PRÉ-SELEÇÃO DE ATIVOS PARA A ESTRUTURAÇÃO DE CARTEIRAS EFICIENTES: UMA APLICAÇÃO AO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO

Bruno de Paula Barroso Gazzaneo

Faculdades Ibmecc/RJ

brunogazzaneo@gmail.com

Antonio Marcos Duarte Júnior

Universidade do Estado do Rio de Janeiro & Faculdades Ibmecc/RJ

aduarte@ibmeccrj.br

Consideramos neste artigo o problema da escolha de um conjunto de ativos para possível investimento. Como exemplo, tomemos o caso do gestor de um fundo de ações. Antes da etapa de alocação dos recursos dos investidores, o gestor necessita pré-selecionar um conjunto de ações para que seus analistas de mercado possam estudá-las detalhadamente, sugerindo as possíveis compras/vendas. Uma vez pré-selecionado o conjunto de ações, e diante das sugestões dos analistas de mercado, e de decisões que envolvam os níveis desejáveis de retorno e toleráveis de risco, o gestor poderá, finalmente, decidir o montante a investir em cada ação na composição da carteira sob sua responsabilidade. Diferentes critérios podem ser usados na fase de pré-seleção de ações, alguns qualitativos, outros quantitativos, muitos possivelmente conflitantes. Utilizamos o Método de Análise Hierárquica para facilitar as comparações. Vale mencionar que outras metodologias de auxílio à tomada de decisão multicritério podem ser utilizadas. Exemplos numéricos extraídos do mercado acionário brasileiro são apresentados como ilustração do potencial da proposta para os gestores locais. .

Palavras-chave: Análise de Decisão Multicritério, Mercado Acionário, Método da Análise Hierárquica, Teoria Moderna das Carteiras.

1. Introdução

O trabalho pioneiro de Markowitz para a estruturação de fronteiras eficientes (Markowitz (1959)) levou à proposição de vários modelos para a otimização de carteiras nos últimos cinquenta anos (Maginn, Tuttle, Pinto e McLeavey (2007)). Desde o modelo Média-Variância (Markowitz (1959)), até os dias de hoje, os modelos de otimização evoluíram substancialmente, incorporando não linearidades nos retornos, iliquidez, custos de transação etc. Exemplos são dados pelos modelos Média-Desvio Absoluto (Konno e Yamazaki (1991)), Média-Semivariância (Markowitz (1993)), dentre outros.



Todos os modelos de otimização para estruturação ótima de carteiras necessitam de um conjunto total de ativos disponíveis para investimento, conforme a Figura 1. Uma vez que o universo dos ativos disponíveis esteja estabelecido, deve-se pré-selecionar um subconjunto para que os analistas subordinados ao gestor de investimento possam realizar estudos detalhados sobre os mesmos. Ou seja, há um *trade-off* a ser considerado pelo gestor entre a abrangência do conjunto de ativos cobertos para investimento e a profundidade da análise efetuada sobre cada um destes ativos.

Dos estudos detalhados realizados pelos analistas surgem os cenários possíveis para a evolução dos preços dos ativos a mercado, os quais serão usados na estimação de níveis de retorno e risco para cada ativo, assim como para o conjunto destes ativos (Dembo (2000)). Com os cenários gerados, ainda de acordo com a Figura 1, o gestor move para a etapa de estruturação ótima de carteiras de investimentos (Black e Litterman (1991), Koskosidis e Duarte (1997)). Por fim, o gestor escolhe uma carteira eficiente para investimento dos recursos de seus clientes, diante do nível desejável de retorno e do nível tolerável de risco.

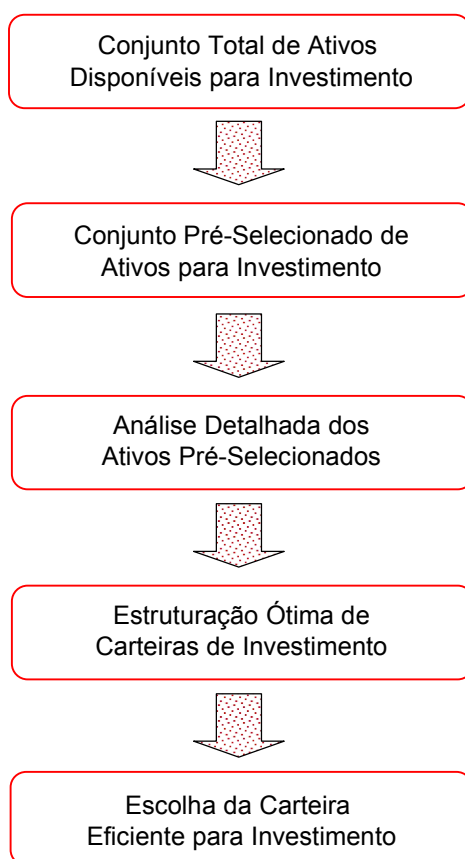


Figura 1: Etapas para Alocação Ótima de Recursos

Nosso interesse neste trabalho é considerar a pré-seleção de ativos para investimento, concentrando-nos, portanto, na segunda etapa da Figura 1.

A pré-seleção de um conjunto de ativos (ações, debêntures, derivativos, *commodities* etc.) para investimento demanda atenção. Nesta etapa o gestor necessita de critérios/indicadores que sejam facilmente calculados e que lhe permitam reduzir o número de ativos para estudos detalhados posteriores. A pré-seleção envolve vários critérios, alguns qualitativos, outros quantitativos, muitos possivelmente conflitantes entre si como ilustrado por alguns dos indicadores colocados em Stowe, Robinson, Pinto e McLeavey (2007) para o caso de ações. Em outras palavras, nessa etapa surge a necessidade do uso de critérios que melhor capturem o processo de pré-seleção dos gestores.

Alguns critérios possíveis são:

- 1) Nível de risco de mercado. Por exemplo, ativos com volatilidade muito abaixo da volatilidade de índices de mercado (adotados como *benchmark*) podem ser preferidos para investimento.
- 2) Nível de risco de crédito. Por exemplo, ativos que sejam considerados “grau de investimento” por alguma Agência de Classificação de Crédito podem ser preferidos para investimento.
- 3) Nível de liquidez. Por exemplo, ativos com níveis de liquidez considerados elevados podem ser preferidos para investimento.
- 4) Nível de governança corporativa. Por exemplo, ativos de empresas com os melhores níveis de governança corporativa podem ser preferidos para investimento.
- 5) Volume negociado a mercado. Por exemplo, os ativos com os maiores volume de negociação podem ser preferidos para investimentos.
- 6) Setores da economia de interesse. Por exemplo, alguns gestores de carteiras podem preferir direcionar seus investimentos a setores específicos (varejo, transportes, petroquímico etc.), onde têm mais experiência prática e conhecimento teórico.

A lista de critérios pode ser longa, dificultando sobremaneira as comparações na fase de pré-seleção de ativos. Um exemplo simples considerando a lista de critérios colocada acima compara o terceiro critério, nível de liquidez, quantitativo, ao quarto critério, nível de governança corporativa, qualitativo: Qual dos dois critérios deve ser considerado como o mais importante? Em outras palavras, uma ação com alta liquidez de uma empresa com governança corporativa ruim deve ser preferida em relação à ação de uma empresa com boa governança corporativa mas baixa liquidez? Qual escolher? Como estabelecer o *trade-off* entre os níveis de liquidez e governança corporativa relativos às duas ações?

As respostas e estas perguntas dependem das preferências de cada gestor, sendo fortemente recomendável a utilização de uma abordagem que facilite a comparação, como as técnicas de auxílio à tomada de decisão multicritério (Hallerbach e Spronk (2002), Gomes, Araya e Carignano (2003), Spronk, Steuer e Zopounidis (2005), Gomes, Gomes e Almeida (2006)).

Dentre as técnicas de auxílio à tomada de decisão multicritério, o Método da Análise Hierárquica (MAH, Saaty (1980, 1994)) é uma das mais utilizadas na prática, motivo pelo qual a adotamos neste trabalho. Vale mencionar que outras técnicas de auxílio à tomada de decisão multicritério podem ser usadas.

Em termos de organização, este trabalho apresenta na próxima seção os dados usados para exemplificar a pré-seleção de ativos no caso do gestor de um fundo de ações no Brasil. O processo de pré-seleção é ilustrado nas terceira e quarta seções, utilizando resultados fornecidos pelo *software* Expert Choice (Expert Choice (2007)), uma implementação comercial do MAH. Por fim, a conclusão aponta direções futuras de pesquisa na área.

2. Dados de Mercado

Como forma de facilitar a apresentação de nossa proposta, vamos utilizar como exemplo o caso de um gestor de recursos atuando no mercado acionário brasileiro.

Vamos admitir que o conjunto total de ativos considerados inicialmente pelo gestor de um fundo de ações no Brasil cobre todas as ações compondo os três dos principais índices de mercado em 11/06/2007: Ibovespa, IBRX e FGV-100. Nesta situação, desconsiderando-se os casos onde há repetição de ações, teríamos um total de cento e vinte e oito ações para possível investimento, o que é um número elevado para acompanhamento detalhado por qualquer gestor de fundo de ações. O Anexo 1 traz as cem ações com maior volume médio negociado na Bolsa de Valores de São Paulo no período de 24/05/2002 até 25/05/2007.

Como um conjunto de mais de cem ações representa um número elevado para o acompanhamento detalhado por parte de um pequeno grupo de analistas de mercado, o gestor do fundo encontra-se diante do problema de pré-selecionar ações, obtendo um conjunto ainda menor para as análises detalhadas (de cada ação) por sua equipe.

Muito embora não seja necessário determinar a priori o número máximo de ações pré-selecionadas, o tamanho da equipe de analistas serve como um balizador deste valor, como ilustrado no caso de um *hedge fund* norte-americano em Perold (2003). Para efeito de ilustração, vamos assumir que, em função do número de analistas de mercado trabalhando para um determinado gestor de fundo de investimento, desejamos pré-selecionar menos de cinquenta ações para acompanhamento detalhado, e possível

investimento no futuro. Desta forma, as demais ações não terão acompanhamento detalhado pela equipe de analistas. Naturalmente, essa lista deve ser reconsiderada periodicamente para permitir que outras ações passem a ser acompanhadas de forma detalhada, permitindo também a remoção de ações (dentre as pré-selecionadas) que, por algum motivo, não sejam mais de interesse para o gestor do fundo.

Para efeitos de ilustração, utilizaremos ao longo deste trabalho quatro critérios para pré-selecionar ações, cada qual com quatro subcritérios, conforme a Figura 2:

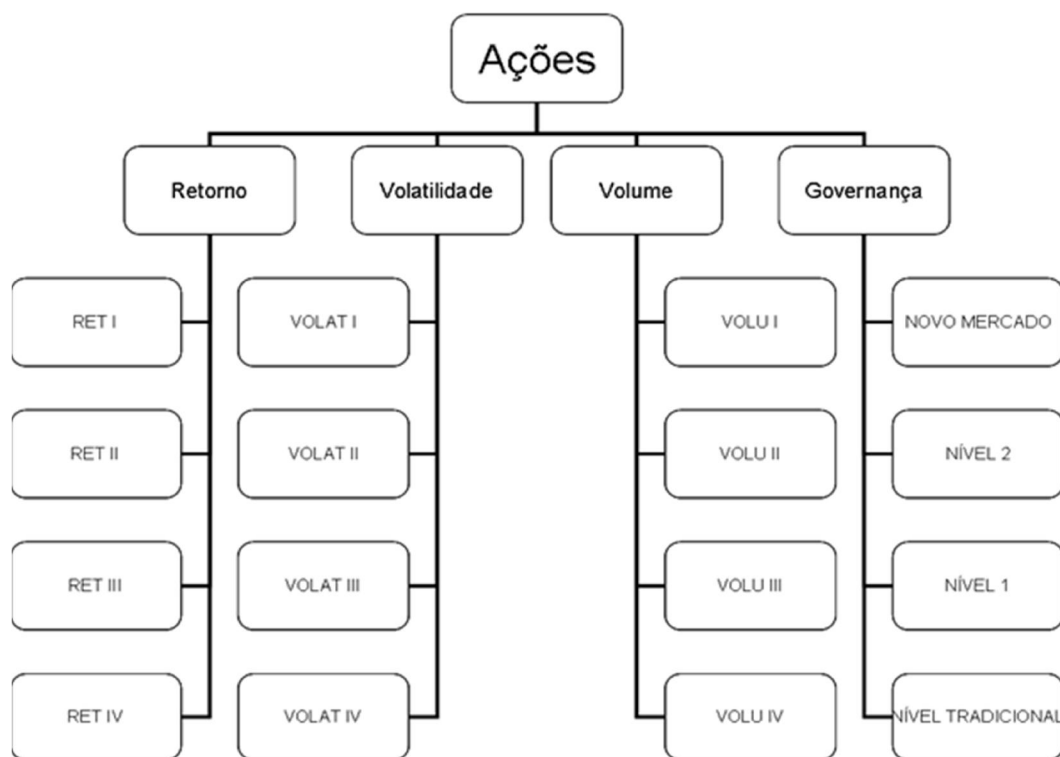


Figura 2: Diagrama para Comparação Multicritério

1. Nível de retorno. Neste caso, o retorno de cada ação pode ser estimado como a média dos retornos semanais dos diferentes cenários gerados pelos analistas. Todas as ações podem ser estratificadas em quatro níveis. No “RET I” ficam as ações com os retornos mais elevados, correspondentes ao primeiro quartil dos retornos de todas as ações. O “RET II” corresponde ao segundo quartil, e assim por diante até o “RET IV” que corresponde ao último quartil, onde se encontram as ações com os retornos mais baixos dentre todas as consideradas. Para efeito de ilustração numérica consideremos os retornos semanais históricos entre 24/05/2002 e

25/05/2007 como sendo os cenários. No Anexo 1 o leitor pode observar que as duas ações com os níveis mais altos de retorno médio são LREN3 e TAMM4, devendo as duas ser alocadas ao “RET I”. Por outro lado, as ações UOLL4 e CARD3 apresentam os níveis mais baixos de retorno, devendo as duas ser alocadas ao “RET IV”. Ou seja, em tudo mais igual, as ações no “RET I” devem ser preferidas em relação às ações no “RET II”, e assim por diante, com aquelas no “RET IV” preteridas em relação a todas as demais.

2. Nível de volatilidade. A volatilidade pode ser estimada como o desvio padrão dos retornos semanais sob os diferentes cenários gerados pelos analistas, com todas as ações estratificadas em quatro níveis. No “VOLAT I” ficam as ações com as menores volatilidades estimadas, correspondentes ao primeiro quartil. O “VOLAT II” corresponde ao segundo quartil, e assim por diante até o “VOLAT IV” que corresponde ao último quartil, onde se encontram as ações com as volatilidades estimadas mais elevadas dentre todas as consideradas. Para efeito de ilustração numérica, a volatilidade pode ser estimada usando os retornos semanais entre 24/05/2002 e 25/05/2007, com os valores calculados disponibilizados na coluna “Volatilidade” do Anexo 1. Vemos que as ações PLAS3 e LIGT3 apresentam os menores níveis de volatilidade, devendo ser alocadas ao “VOLAT I”. Por outro lado, as ações TAMM4 e LREN3 apresentam os níveis mais elevados de volatilidade, devendo ser alocadas ao “VOLAT IV”. Ou seja, tudo mais igual, as ações no “VOLAT I” devem ser preferidas em relação às ações no “VOLAT II”, e assim por diante, com aquelas no “VOLAT IV” preteridas em relação a todas as demais.
3. Nível de volume semanal negociado. Pode-se utilizar a média do volume semanal negociado como um indicador de liquidez dos ativos, com as ações estratificadas em quatro níveis. No “VOLUME I” ficam as ações com os maiores volumes negociados, as quais compõem o primeiro quartil. O “VOLUME II” corresponde ao segundo quartil, e assim por diante, até o “VOLUME IV” que corresponde ao último quartil, onde se encontram as ações com os menores volumes negociados dentre todas as ações consideradas. Se usarmos os volumes semanais obtidos entre 24/05/2002 e 25/05/2007 para efeito de ilustração, vemos no Anexo 1 que as ações PETR4 e VALE5 ficam alocadas ao “VOLUME I”, enquanto “CRUZ3” e “KLBN4”

ao “VOLU III”. Em tudo mais igual, as ações do “VOLU I” devem ser preferidas em relação às ações no “VOLU II”, e assim por diante, com aquelas no “VOLU IV” preteridas em relação a todas as demais.

4. Nível de governança corporativa. Os três níveis existentes na BOVESPA (Novo Mercado, Nível 2 e Nível 1) são considerados neste trabalho. As ações que não pertencem aos três níveis existentes são rotuladas no Anexo 1 como “Nível Tradicional”. Em tudo mais igual, as ações pertencentes ao “Novo Mercado” devem ser as preferidas em relação às demais, enquanto as ações pertencentes ao “Nível Tradicional” devem ser preteridas em relação às ações dos outros três níveis de governança corporativa. Como exemplo, as informações disponibilizadas no Anexo 1 mostram que ações como CSAN3 e SUBA3 devem ser preferidas quando comparadas a ações do Nível 2, como NETC4 e TAMM4, segundo o critério do nível de governança corporativa. Estas duas últimas, por sua vez, devem ser preferidas pelo gestor quando comparadas a ações classificadas como Nível 1, como BRKM5 e BRTO4, e assim por diante.

Vale mencionar que todos os valores numéricos mostrados no Anexo 1 foram obtidos com base nos dados do provedor de dados Economatica.

3. Análise de Decisão Multicritério e o Método da Análise Hierárquica

Um passo importante na pré-seleção de ativos é a introdução de um especialista no processo de tomada de decisão. O especialista pode ser o gestor do fundo, ou até mesmo um de seus analistas de mercado.

O especialista deve estabelecer as preferências relativas quando considerando os critérios adotados na fase de pré-seleção (como os quatro ilustrados na seção anterior e na Figura 2). Os subcritérios devem ser comparados em um instante posterior.

Na prática, o especialista deve responder perguntas como:

1. Qual a importância relativa do critério Retorno quando comparado ao critério Volume na pré-seleção de ativos? E em relação aos outros dois critérios (Volatilidade e Governança)?
2. Considerando-se o critério Governança, qual a importância relativa do subcritério “Nível 1” quando comparado ao subcritério “Novo Mercado”? E do subcritério “VOLU II” em relação ao subcritério “VOLU IV” no caso do critério Volume?

De forma objetiva, no caso do MAH o especialista deve estabelecer as matrizes de comparação usando para tal a Escala de Comparação de Saaty (Saaty (1980)). Um exemplo é dado por:

	Retorno	Volatilidade	Volume	Governança	
Retorno	1	1	1	$\frac{1}{3}$	(1)
Volatilidade	1	1	1	$\frac{1}{3}$	
Volume	1	1	1	$\frac{1}{3}$	
Governança	3	3	3	1	

onde o especialista considerou que os três primeiros critérios (Retorno, Volatilidade e Volume) têm igual importância relativa entre si, com o quarto critério (Governança) tendo importância relativa “pequena” (conforme definição na Escala de Comparação de Saaty) em relação aos outros três critérios. Em outras palavras, o critério Governança tem mais importância para o especialista no exemplo ilustrado pela matriz de comparação (1) quando comparado aos critérios restantes. Este é o caso, por exemplo, onde o especialista deseja dar mais importância ao critério Governança na pré-seleção de ações quando comparado aos outros três critérios.

Se o especialista desejar dar ainda mais importância relativa ao critério Governança quando comparado aos outros três critérios, é possível alterar a matriz de comparação, por exemplo, para:

	Retorno	Volatilidade	Volume	Governança	
Retorno	1	1	1	$\frac{1}{5}$	(2)
Volatilidade	1	1	1	$\frac{1}{5}$	
Volume	1	1	1	$\frac{1}{5}$	
Governança	5	5	5	1	

onde o quarto critério (Governança) tem agora uma importância relativa “grande” (mais uma vez, conforme definição na Escala de Comparação de Saaty) acima dos outros três critérios.

No caso da matriz de comparação (1) temos como vetor de prioridades (Saaty (1980))

$$\begin{array}{l}
 \text{Retorno} \quad \frac{1}{6} \\
 \text{Volatilidade} \quad \frac{1}{6} \\
 \text{Volume} \quad \frac{1}{6} \\
 \text{Governança} \quad \frac{1}{2}
 \end{array} \quad (3)$$

com a medida de inconsistência (Saaty (1980)) sendo zero. No caso da matriz de comparação (2) temos como vetor de prioridades:

$$\begin{array}{l}
 \text{Retorno} \quad \frac{1}{8} \\
 \text{Volatilidade} \quad \frac{1}{8} \\
 \text{Volume} \quad \frac{1}{8} \\
 \text{Governança} \quad \frac{5}{8}
 \end{array} \quad (4)$$

também com nível de inconsistência igual a zero. Uma comparação dos vetores de prioridades (3) e (4) ilustra que a importância relativa do critério Governança aumenta para o especialista quando comparamos a matriz (1) à matriz (2).

Uma vez estabelecida a importância relativa entre os quatro critérios do primeiro nível da Figura 2, o especialista deve construir matrizes de comparação para cada subcritério no segundo nível. Como exemplo, tomemos o critério “Governança” e seus quatro subcritérios – Novo Mercado, Nível 2, Nível 1 e Nível Tradicional. Se o especialista obtiver ao realizar as comparações aos pares a matriz

	Novo Mercado	Nível 2	Nível 1	Nível Tradicional
Novo Mercado	1	3	5	7
Nível 2	$\frac{1}{3}$	1	3	5
Nível 1	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1	3
Nível Tradicional	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1

(5)

teremos como vetor de prioridades

$$\begin{array}{l}
 \text{Novo Mercado} \quad 0,565 \\
 \text{Nível 2} \quad 0,262 \\
 \text{Nível 1} \quad 0,118 \\
 \text{Nível Tradicional} \quad 0,055
 \end{array} \quad (6)$$

com nível de inconsistência de apenas 0,04 (ou seja, dentro do nível aceitável, conforme Saaty (1980)). Neste caso, para o especialista, o subcritério Novo Mercado é o mais importante quando pré-selecionando ações, com o subcritério Nível Tradicional sendo o menos importante.

Mais três matrizes de comparação ainda se fazem necessárias para os subcritérios dos outros três critérios (Retorno, Volatilidade e Volume), antes que as ações do Anexo 1 possam ser comparadas, ordenadas e pré-selecionadas. Para efeito de ilustração suponhamos que as três matrizes sejam idênticas à matriz (5), ou seja,

	RET I / VOLAT I / VOLI I	RET II / VOLAT II / VOLI II	RET III / VOLAT III / VOLI III	RET IV / VOLAT IV / VOLI IV	
RET I / VOLAT I / VOLI I	1	3	5	7	
RET II / VOLAT II / VOLI II	$\frac{1}{3}$	1	3	5	
RET III / VOLAT III / VOLI III	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1	3	
RET IV / VOLAT IV / VOLI IV	$\frac{1}{7}$	$\frac{1}{5}$	$\frac{1}{3}$	1	(7)

4. Exemplo Numérico com Simulação da Importância Relativa

Consideramos nesta seção o exemplo numérico onde o gestor deseja montar um fundo de investimento em ações no Brasil que prioriza aspectos relacionados à governança corporativa de empresas listadas em bolsas. Em outras palavras, sem ignorar medidas relacionadas a retorno, risco e liquidez, o gestor deseja pré-selecionar

ações considerando como prioritários aspectos relacionados à governança corporativa das empresas.

Para efeito de simulação, consideremos a matriz de quatro critérios escrita como

	Retorno	Volatilidade	Volume	Governança	
Retorno	1	1	1	$1/\alpha$	
Volatilidade	1	1	1	$1/\alpha$	
Volume	1	1	1	$1/\alpha$	
Governança	α	α	α	1	(8)

onde $\alpha \in \{1, 3, 5, 7\}$.

Na matriz (8) é possível analisar diferentes níveis de importância relativa do critério Governança Corporativa em relação aos outros três critérios: quanto maior o valor de α , maior a importância relativa do critério Governança Corporativa. Por exemplo, quando $\alpha = 3$ temos a matriz (1), enquanto no caso em que $\alpha = 5$ obtemos a matriz (2). Nestes dois casos podemos constatar dos vetores de prioridades (3) e (4) que o critério Governança Corporativa recebe maior peso (em relação aos demais critérios) com o aumento de α .

O Anexo 2 resume os resultados obtidos para quatro dos valores de α quando adotamos as matrizes (5) e (7) para a comparação dos subcritérios. Em cada coluna encontram-se listadas as trinta ações melhores ordenadas pelo MAH para os quatro valores de α . Por exemplo:

1. A ação PSSA3 é aquela melhor ordenada pelo MAH, sempre. A segunda ação melhor ordenada é a CSAN3.
2. A ação ABNB3 ganha importância no conjunto das ações pré-selecionadas quando a importância do critério Governança Corporativa aumenta (ou seja, α aumenta). O oposto pode ser observado no caso da ação ELPL6.
3. Algumas ações, como VALE3, saem do grupo das trinta melhores quando a importância relativa do critério Governança Corporativa aumenta. O oposto ocorre no caso de outras ações, como CARD3.

Ao final, conforme o Anexo 2, o resultado é a pré-seleção de quarenta e duas ações.

Se o gestor achar que um conjunto de quarenta e duas ações ainda é muito grande para encaminhamento para as análises detalhadas por seu grupo de pesquisa, é possível escolher um número menor de ações para cada valor de α simulado. Por exemplo, se em vez do gestor escolher as trinta melhores ações por nível de α ele decidir escolher somente as vinte melhores, o número de ações no conjunto pré-selecionado cai dos quarenta e dois do Anexo 2 para as vinte e nove ações do Anexo 3.

Se o gestor desejar um número menor ainda de ações pré-selecionadas, ele pode escolher apenas as dez melhores ações por nível de α . Neste caso, o número de ações compondo o conjunto de pré-selecionadas cai para quatorze, conforme o Anexo 4.

Ou seja, o número de ações pré-selecionadas pode ser facilmente ajustado pelo gestor, dependendo do tamanho de sua equipe de analistas de pesquisa, em linha com as práticas internacionais, conforme ilustrado em Perold (2003).

Neste momento, o gestor pode repassar a listagem das ações pré-selecionadas para seu grupo de pesquisa para que estas sejam analisadas detalhadamente, conforme a terceira etapa da Figura 1, dando prosseguimento ao processo decisório de investimento.

Por fim, vale mencionar que não é necessário restringir o processo de tomada da decisão a um único especialista (Gomes, Araya e Carignano (2004) e Spronk, Steuer e Zopounidis (2005)). Neste trabalho, para efeito de ilustração, foi feita a suposição de haver apenas um especialista envolvido na pré-seleção de ativos.

5. Conclusão

Neste artigo consideramos o problema de pré-selecionar ativos para a estruturação de carteiras de investimento. Trata-se de um problema de motivação prática, e de grande interesse para gestores de recursos próprios (Tesourarias de empresas e bancos) e de terceiros (fundos de investimento e pensão).

A análise de ativos para investimento requer, dentre outras necessidades, a geração cenários para a evolução de seus valores futuros em condições de mercado. Por exemplo, no caso de um ativo de renda fixa (como uma debênture), o seu valor futuro é regido, dentre outros fatores, pela maturidade do ativo, pela classificação de crédito da empresa emissora, pela existência de colaterais e/ou opções embutidas, pelo nível da taxa básica de juros, e pela curva de *spread* do ativo (acima dos juros básicos). De forma a obter os possíveis valores futuros do referido ativo, sob diferentes cenários, faz-

se necessário considerar a evolução de todos os fatores citados de forma conjunta. Esta não é uma tarefa simples. Em adição, faz-se necessário apreçar o ativo de renda fixa sob cada cenário. Naturalmente, esse trabalho deve ser multiplicado pelo número total de ativos sob consideração para investimento.

Em outras palavras, a análise criteriosa de um número elevado de ativos pelo gestor de recursos e seus analistas deve evitada. A proposta apresentada neste artigo facilita a rotina dos gestores ao permitir a pré-seleção de um conjunto menor para que, somente então, análises detalhadas pela área de pesquisa da instituição sejam realizadas.

Vale mencionar que os critérios usados para pré-selecionar ativos devem ser de fácil obtenção. Devem também facilitar a separação do conjunto total de ativos entre aqueles de maior e menor interesse para o gestor. A Análise de Decisão Multicritério pode ser utilizada para facilitar esta tarefa. Diferentes metodologias podem ser adotadas, uma das quais é o Método de Análise Hierárquica, utilizada neste artigo para efeito de ilustração, diante de sua grande aceitação prática.

Ao final da etapa de pré-seleção o conjunto (reduzido) de ativos permitirá que o gestor e seus analistas concentrem a atenção em ativos de efetivo maior potencial para investimento, melhorando o processo de gestão de recursos.

Uma vez que o conjunto de ativos pré-selecionados tenha sido bem estudado, o gestor pode utilizar alguma metodologia para a estruturação de carteiras eficientes e, ao final, escolher as carteiras que melhor se adéquam às suas expectativas de retorno esperado e nível de risco aceitável.

Entendemos que duas linhas de pesquisa podem ser consideradas como extensões naturais deste trabalho: (1) a inclusão de mais de um gestor no processo de tomada de decisão, o que demandará a utilização de metodologias que consideram as preferências/opiniões dos vários decisores envolvidos, e (2) a inclusão de várias classes de ativos (como *commodities*, ativos cambiais etc.), o que demandará a identificação de um conjunto maior de critérios que ainda sejam de fácil obtenção/cálculo, mas que cubram as características de todos os ativos considerados.



6. Referências

- F.BLACK E R.LITTERMAN. "Asset Allocation: Combining Investor Views with Market Equilibrium." Journal of Fixed Income, 1, 7-18, 1991.
- R.S.DEMBO. "Mark-to-Future: A New Risk Management Approach." Derivatives Quarterly, 7, 42-48, 2000.
- Expert Choice. Disponível em: www.expertchoice.com. Acesso em junho de 2007.
- L.F.A.M.GOMES, M.C.G.ARAYA E C.CARIGNANO. Tomada de Decisão em Cenários Complexos: Introdução aos Métodos Discretos do Apoio Multicritério à Decisão. Ed. Pioneira Thomson Learning, São Paulo, 2003.
- L.F.A.M.GOMES, C.F.S.GOMES E A.T.ALMEIDA. Tomada de Decisão Gerencial: Enfoque Multicritério. Ed. Atlas, São Paulo, 2006.
- W.G.HALLERBACH E J.SPRONK. "A Multidimensional Framework for Financial-Economic Decisions." Journal of Multi-Criteria Decision Analysis, 11, 111-124, 2002.
- H.KONNO E H.YAMAZAKI. "Mean-Absolute Deviation Portfolio Optimization Model and Its Application to Tokyo Stock Market." Management Science, 37, 519-531, 1991.
- Y.KOSKOSIDIS E A.M.DUARTE JR. "A Scenario-based Approach to Active Asset Allocation." Journal of Portfolio Management, 23, 74-85, 1997.
- J.L.MAGINN, D.L.TUTTLE, J.E.PINTO E D.W.MCLEAVEY. CFA Investment Series: Managing Investment Portfolios. Wiley, New York, 2007.
- H.M.MARKOWITZ. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments. Wiley, New York, 1959.
- H.M.MARKOWITZ. "Computation of Mean-Semivariance Efficient Sets by the Critical Line Algorithm." Annals of Operations Research, 45, 307-317, 1993.
- A.F.PEROLD. Maverick Capital. Case Study 9-204-013, Harvard Business School, Cambridge, 2003.
- T.L.SAATY. The Analytic Hierarchy Process. Mc Graw Hill, New York, 1980.
- T.L.SAATY. "How to Make a Decision: The Analytic Hierarchy Process". Interfaces, 24, 19-43, 1994.
- J.SPRONK, R.E.STEUER E C.ZOPOUNIDIS. "Chapter 20: Multicriteria Decision Aid/Analysis in Finance" em Multiple Criteria Decision Analysis: State of the Art Surveys, J.Figueira, S. Greco e M.Ehrgott (editores), Springer, Boston, 2005.
- J.D.STOWE, T.R.ROBINSON, J.E.PINTO E D.W.MCLEAVEY. CFA Investment Series: Equity Asset Valuation. Wiley, New York, 2007.

Anexo 1:
Cem Ações Ordenadas pelo Volume
Médio Negociado (24/05/2002 até 25/05/2007)

	Ações	Nome de Pregão	Retorno	Volume	Volatilidade	Governança
1	PETR4	Petrobrás PN	0,681%	R\$ 739.218.864,85	4,821%	Nível Tradicional
2	VALE5	Vale R Doce PNA	0,864%	R\$ 479.447.254,20	4,437%	Nível 1 de Governança
3	TNLP4	Telemar PN	0,303%	R\$ 468.826.549,77	4,748%	Nível Tradicional
4	BBDC4	Bradesco PN	0,829%	R\$ 244.018.240,31	5,004%	Nível 1 de Governança
5	USIM5	Usiminas PnA	1,360%	R\$ 229.796.637,35	6,628%	Nível Tradicional
6	ITAU4	Itaúbanco PN	0,807%	R\$ 204.990.917,40	4,880%	Nível 1 de Governança
7	CSNA3	Sid Nacional ON	1,193%	R\$ 172.642.999,92	5,901%	Nível Tradicional
8	PETR3	Petrobrás ON	0,698%	R\$ 167.682.369,81	4,961%	Nível Tradicional
9	CSAN3	Cosan ON	1,253%	R\$ 156.435.160,50	6,831%	Novo Mercado
10	VALE3	Vale R Doce ON	0,936%	R\$ 143.673.592,02	4,590%	Nível 1 de Governança
11	CMIG4	Cemig ON	0,743%	R\$ 131.897.346,91	5,437%	Nível 1 de Governança
12	GGBR4	Gerdau PN	1,070%	R\$ 126.137.624,23	5,411%	Nível 1 de Governança
13	CESP6	Cesp PNB	1,955%	R\$ 125.980.762,05	5,797%	Nível 1 de Governança
14	ALLL11	All Amer Lat UNT N2	1,241%	R\$ 120.762.085,18	5,109%	Nível 2 de Governança
15	AMBV4	AMBEV ON	0,598%	R\$ 111.988.720,96	3,962%	Nível Tradicional
16	ELET6	Eletrobras PNB	0,545%	R\$ 107.637.518,40	6,680%	Nível 1 de Governança
17	NETC4	Net PN	0,485%	R\$ 95.200.326,42	9,915%	Nível 2 de Governança
18	ITSA4	Itausa PN	0,934%	R\$ 92.605.856,30	4,608%	Nível 1 de Governança
19	SUBA3	Submarino ON	1,552%	R\$ 91.215.246,68	6,666%	Novo Mercado
20	VIVO4	VIVO pn	0,144%	R\$ 89.336.566,37	7,056%	Nível Tradicional
21	CYRE3	Cyrela Realt ON	2,070%	R\$ 84.864.873,69	7,333%	Novo Mercado
22	TNLP3	Telemar ON	0,695%	R\$ 79.758.751,72	6,485%	Nível Tradicional
23	TAMM4	Tam S/A PN	3,103%	R\$ 79.703.969,13	12,695%	Nível 2 de Governança
24	ELPL6	Eletropaulo PNB	0,779%	R\$ 79.199.809,41	3,648%	Nível 2 de Governança
25	EBTP4	Embratel Par PN	0,683%	R\$ 78.070.806,38	9,046%	Nível Tradicional
26	UBBR11	Unibanco UnN1	0,811%	R\$ 77.645.007,67	6,024%	Nível 1 de Governança
27	BRKM5	Braskem PNA	0,731%	R\$ 75.292.950,75	7,422%	Nível 1 de Governança
28	BRT04	Brasil Telecom PN	0,351%	R\$ 71.189.427,82	5,689%	Nível 1 de Governança
29	BRAP4	Bradespar PN	1,056%	R\$ 69.368.764,86	5,436%	Nível 1 de Governança
30	LREN3	Lojas Renner ON	5,810%	R\$ 64.465.901,04	30,499%	Novo Mercado

31	ELET3	Eletrobras ON	0,447%	R\$ 61.647.514,15	7,362%	Nível 1 de Governança
32	GOLL4	Gol PN	0,687%	R\$ 58.026.673,36	5,817%	Nível 2 de Governança
33	NATU3	Natura ON	0,893%	R\$ 56.977.587,05	5,107%	Novo Mercado
34	GFSA3	Gafisa ON	0,757%	R\$ 56.910.511,64	7,237%	Novo Mercado
35	BBAS3	Brasil ON	1,014%	R\$ 56.765.052,05	5,816%	Novo Mercado
36	TMAR5	Telemar N L PNA	0,306%	R\$ 55.731.784,77	5,406%	Nível Tradicional
37	CPLE6	Copel PnB	0,447%	R\$ 55.439.100,14	6,108%	Nível Tradicional
38	BNCA3	Nossa Caixa ON	0,081%	R\$ 53.054.262,88	5,872%	Novo Mercado
39	ARCE3	Arcelor Br On	1,194%	R\$ 52.777.831,85	5,040%	Nível Tradicional
40	BRTP4	Brasil T Par PN	0,402%	R\$ 50.468.416,99	5,292%	Nível 1 de Governança
41	RENT3	Localiza ON	1,876%	R\$ 41.726.799,83	5,491%	Novo Mercado
42	GOAU4	Gerdau Met PN	1,227%	R\$ 41.395.484,03	4,927%	Nível 1 de Governança
43	PRGA3	Perdigao S/A ON	2,100%	R\$ 41.181.025,30	7,970%	Novo Mercado
44	CCRO3	CCR Rodovias ON	1,098%	R\$ 40.904.621,13	6,324%	Novo Mercado
45	SDIA4	Sadia S/A PN	1,043%	R\$ 40.203.663,40	5,084%	Nível 1 de Governança
46	TCSL4	Tim Part S/A PN	0,542%	R\$ 40.110.099,67	5,797%	Nível Tradicional
47	VCPA4	V C P PN	0,438%	R\$ 39.610.928,72	4,352%	Nível 1 de Governança
48	LUPA3	Lupatech ON	1,359%	R\$ 39.253.120,05	5,718%	Novo Mercado
49	CPFE3	CPFL Energia ON	0,756%	R\$ 39.151.274,53	3,894%	Novo Mercado
50	ARCZ6	Aracruz PNB	0,478%	R\$ 37.680.691,21	4,246%	Nível 1 de Governança
51	SBSP3	SABESP ON	0,646%	R\$ 37.543.151,27	5,082%	Novo Mercado
52	ENBR3	Energias Br ON	0,692%	R\$ 32.578.325,51	4,189%	Novo Mercado
53	PLAS3	Plascar Part ON	0,933%	R\$ 28.701.625,43	2,666%	Nível Tradicional
54	DASA3	DASA ON	0,612%	R\$ 28.305.939,14	5,569%	Novo Mercado
55	PCAR4	P.Acucar-Cbd PN	0,203%	R\$ 27.926.947,52	4,809%	Nível 1 de Governança
56	LAME4	Lojas Americ PN	1,495%	R\$ 27.506.599,31	5,519%	Nível Tradicional
57	VVAX11	Vivax UNT N2	1,117%	R\$ 26.466.487,91	4,379%	Nível 2 de Governança
58	CLSC6	Celesc PNB	0,722%	R\$ 26.142.690,27	5,085%	Nível 2 de Governança
59	PSSA3	Porto Seguro ON	1,252%	R\$ 26.015.876,08	4,343%	Novo Mercado
60	ACES4	Acesita PN	1,099%	R\$ 23.977.911,95	4,865%	Nível Tradicional
61	UOLL4	Universo Online PN	-0,568%	R\$ 23.510.649,55	5,602%	Nível Tradicional
62	CTAX4	Contax PN	0,726%	R\$ 23.441.726,29	6,063%	Nível Tradicional
63	CRUZ3	Souza Cruz ON	0,715%	R\$ 22.170.282,51	4,498%	Nível Tradicional
64	KLBN4	Klabin S/A PN	0,918%	R\$ 21.850.424,24	5,548%	Nível 1 de Governança
65	TLPP4	TELESP PN	0,580%	R\$ 21.241.439,16	4,240%	Nível Tradicional
66	AMBV3	AMBEV ON	0,684%	R\$ 20.987.829,65	4,560%	Nível Tradicional

67	OHLB3	OHL Bbrasil ON	0,790%	R\$ 20.833.073,16	4,904%	Novo Mercado
68	SUZB5	Suzano Papel PNA	0,701%	R\$ 20.824.788,56	4,499%	Nível 1 de Governança
69	DURA4	Duratex PN	1,086%	R\$ 20.447.220,77	5,004%	Nível 1 de Governança
70	BRTP3	Brasil T Par ON	0,712%	R\$ 19.748.225,66	6,309%	Nível 1 de Governança
71	TOTS3	Totvs ON	1,007%	R\$ 19.460.397,17	5,045%	Novo Mercado
72	TMCP4	Telemig Part PN	0,447%	R\$ 19.449.726,39	5,694%	Nível Tradicional
73	ABNB3	Abnote ON	0,195%	R\$ 19.446.405,09	3,961%	Novo Mercado
74	RSID3	Rossi Resid ON	1,500%	R\$ 19.369.987,19	10,169%	Novo Mercado
75	EQTL11	Equatorial UNT N2	0,762%	R\$ 18.486.833,48	4,005%	Nível 2 de Governança
76	PTIP4	Ipiranga Pet PN	0,783%	R\$ 17.533.072,85	5,871%	Nível Tradicional
77	CSMG3	Copasa ON	0,477%	R\$ 17.487.878,26	5,626%	Novo Mercado
78	TCSL3	Tim Part S/A ON	0,813%	R\$ 17.419.160,22	6,949%	Nível Tradicional
79	GRND3	Grendene ON	-0,069%	R\$ 16.178.757,16	5,054%	Novo Mercado
80	TBLE3	Tractebel ON	1,018%	R\$ 15.186.002,58	6,916%	Novo Mercado
81	TRPL4	Tran Paulist PN	0,995%	R\$ 14.559.469,59	5,782%	Nível 1 de Governança
82	CGAS5	Comgas PNA	1,012%	R\$ 13.764.002,38	5,657%	Nível Tradicional
83	CARD3	CSU Cardsyst ON	-0,497%	R\$ 12.600.671,07	6,399%	Novo Mercado
84	UGPA4	Ultrapar PN	0,591%	R\$ 12.310.313,31	4,085%	Nível 1 de Governança
85	LIGT3	Light S/A ON	0,712%	R\$ 11.846.709,44	2,978%	Novo Mercado
86	BBDC3	Bradesco ON	0,977%	R\$ 11.829.994,36	5,190%	Nível 1 de Governança
87	USIM3	Usiminas ON	1,471%	R\$ 11.458.833,91	6,364%	Nível Tradicional
88	CNFB4	Cemig PN	1,118%	R\$ 10.905.054,40	5,069%	Nível 1 de Governança
89	CPNY3	Company ON	0,770%	R\$ 10.615.817,62	6,309%	Novo Mercado
90	UNIP6	Unipar PNB	0,753%	R\$ 9.970.119,51	4,869%	Nível 1 de Governança
91	WEGE4	WEG PN	0,960%	R\$ 8.913.331,79	3,920%	Nível Tradicional
92	GETI4	AES Tiete PN	0,975%	R\$ 8.520.879,95	5,096%	Nível Tradicional
93	GUAR3	Guararapes ON	1,390%	R\$ 8.463.566,77	4,919%	Nível Tradicional
94	FFTL4	Fosfertil PN	1,022%	R\$ 8.166.317,54	3,743%	Nível Tradicional
95	CTNM4	Coteminas PN	0,430%	R\$ 7.006.934,93	4,226%	Nível Tradicional
96	RAPT4	Randon Part PN	1,383%	R\$ 6.969.371,37	4,612%	Nível 1 de Governança
97	GGBR3	Gerdau ON	1,137%	R\$ 6.853.674,99	4,968%	Nível 1 de Governança
98	PMAM4	Paranapanema PN	1,458%	R\$ 5.959.658,34	8,530%	Nível Tradicional
99	POMO4	Marcopolo PN	0,708%	R\$ 5.761.790,97	4,264%	Nível 2 de Governança
100	MYPK4	lochp-Maxion PN	1,518%	R\$ 5.702.826,04	7,834%	Nível 1 de Governança

Anexo 2
Resultados para Diferentes Níveis de Importância Relativa
do Critério Governança Corporativa

	Ações	$\alpha = 1$	$\alpha = 3$	$\alpha = 5$	$\alpha = 7$
1	ABNB3	22	14	13	13
2	ALLL11	5	20	28	28
3	AMBV4	25			
4	BBAS3		19	17	18
5	BBDC4	29			
6	BNCA3		21	21	21
7	CARD3			27	27
8	CCRO3		16	16	16
9	CESP6	18			
10	CPFE3	8	7	6	6
11	CPNY3		29	26	26
12	CSAN3	2	2	2	2
13	CSMG3		30	25	25
14	CSNA3	21			
15	CYRE3	3	3	3	3
16	DASA3		27	24	24
17	ELPL6	7	25	29	30
18	ENBR3	17	10	10	10
19	GFS3A3		22	20	20
20	GOAU4	28			
21	GRND3		23	22	22
22	ITAU4	30			
23	ITSA4	11			
24	LIGT3	23	12	14	14
25	LREN3	14	9	9	9
26	LUPA3	6	6	7	7
27	NATU3	19	11	11	11
28	OHLB3		18	18	19
29	PRGA3	15	8	8	8
30	PSSA3	1	1	1	1
31	RAPT4	20			
32	RENT3	10	5	5	5
33	RSID3	24	13	12	12
34	SBSP3		17	19	17
35	SUBA3	4	4	4	4
36	TAMM4	16	28		
37	TBLE3		24	23	23
38	TOTS3	27	15	15	15
39	USIM5	26			
40	VALE3	13			
41	VALE5	12			
42	VVAX11	9	26	30	29

Anexo 3
Resultados para Diferentes Níveis de Importância Relativa
do Critério Governança Corporativa

	Ações	$\alpha = 1$	$\alpha = 3$	$\alpha = 5$	$\alpha = 7$
1	ABNB3		14	13	13
2	ALLL11	5	20		
3	BBAS3		19	17	18
4	CCRO3		16	16	16
5	CESP6	18			
6	CPFE3	8	7	6	6
7	CSAN3	2	2	2	2
8	CYRE3	3	3	3	3
9	ELPL6	7			
10	ENBR3	17	10	10	10
11	GFS3			20	20
12	ITSA4	11			
13	LIGT3		12	14	14
14	LREN3	14	9	9	9
15	LUPA3	6	6	7	7
16	NATU3	19	11	11	11
17	OHLB3		18	18	19
18	PRGA3	15	8	8	8
19	PSSA3	1	1	1	1
20	RAPT4	20			
21	RENT3	10	5	5	5
22	RSID3		13	12	12
23	SBSP3		17	19	17
24	SUBA3	4	4	4	4
25	TAMM4	16			
26	TOTS3		15	15	15
27	VALE3	13			
28	VALE5	12			
29	VVAX11	9			



Anexo 4
Resultados para Diferentes Níveis de Importância Relativa
do Critério Governança Corporativa

	Ações	$\alpha = 1$	$\alpha = 3$	$\alpha = 5$	$\alpha = 7$
1	ALLL11	5			
2	CPFE3	8	7	6	6
3	CSAN3	2	2	2	2
5	CYRE3	3	3	3	3
6	ELPL6	7			
7	ENBR3		10	10	10
8	LREN3		9	9	9
9	LUPA3	6	6	7	7
10	PRGA3		8	8	8
11	PSSA3	1	1	1	1
12	RENT3	10	5	5	5
13	SUBA3	4	4	4	4
14	VVAX11	9			
