

## Proposta para determinação do perfil de profissionais de investimento por meio de funções de utilidade

**Autoria:** Heber José de Moura, Cláudio André Gondim Nogueira, Emilio Capelo Júnior, Jomar Fonteles Borges

### Resumo

O presente trabalho objetiva determinar o perfil de profissionais de investimento em relação ao uso de medidas contábeis e financeiras associadas ao desempenho de ações tendo como suporte o emprego de curvas de utilidade definidas a partir da relação entre as preferências individuais de um grupo de analistas e o desempenho das ações de grandes empresas brasileiras. Com efeito, a partir de uma amostra de profissionais de investimento e de indicadores contábeis e financeiros fornecidos pela ferramenta *Economática*, incluindo as principais ações negociadas no país no ano de 2010, utilizou-se, em primeiro lugar, o método AHP (*Analytic Hierarchy Process*) para estabelecer a função utilidade de cada analista, para em um segundo momento posicionar as ações das empresas em relação à fronteira eficiente obtida na amostra. Tal posicionamento foi, em seguida, comparado com o desempenho efetivo das ações no mercado. Os gráficos e medidas resultantes, entre elas o coeficiente de correlação de Spearman, possibilitaram conhecer o perfil de risco daqueles cuja função precípua é avaliar e escolher os investimentos com melhor performance e adequados ao nível de risco e rentabilidade exigidos pelos respectivos clientes. Um aspecto merecedor de atenção refere-se ao fato de se ter conseguido aqui obter funções de utilidade individuais sem o emprego de equivalentes certos e nem de *odds-ratio*, artifícios bastante comuns para atribuição dos valores de utilidade (Goodwin & Wright, 2004). A forma aqui proposta para obtenção da utilidade, por sua vez, baseia-se no uso de preferências sobre indicadores contábeis/financeiros e de medida de desempenho representada pelo Índice de Sharpe, constituindo-se portanto em um método intrinsecamente associado à prática profissional do agente, ao contrário das formas usuais de atribuição, baseados em loterias abstratas as quais certamente não traduzem com precisão suas utilidades. Os resultados encontrados demonstraram uma relação positiva entre os índices de Sharpe calculados para as ações selecionadas e as preferências de cada analista. Além disso, a análise das carteiras dos analistas, efetuada a partir da comparação entre risco e retorno e considerando suas respectivas fronteiras eficientes, apresentou perfil propenso ao risco para todos os quatro profissionais. Finalmente, vale ressaltar que o trabalho deve ser considerado como uma proposta de metodologia para obtenção do perfil de analistas de investimento. Tal observação significa que os valores finais obtidos, baseados em amostra tão pequena de analistas e empresas, não devem ser entendidos sequer como estudo de caso, mas apenas resultados reais comprobatórios da viabilidade de aplicação da proposta.

**Palavras-chave:** Metodologia AHP, Função Utilidade, Perfil de risco/retorno, Fronteira Eficiente

## 1. Introdução

A operação dos mercados de renda variável na última década atingiu um novo patamar de importância e tamanho na economia mundial, consequência de vários fatores, estando entre eles, a melhoria da capacitação dos analistas, a mudança no arranjo jurídico das corretoras e as operações *cross-borders*. Em dezembro de 1990, a Federação Mundial de Bolsas (WFE) contava com 38 membros e em junho de 2002 esse número havia atingido 56 membros. Deve-se ressaltar que os capitais transacionados evoluíram em gradiente bem maior.

A busca pelos elementos que mais influenciam o valor de negociação das ações no mercado tem sido uma constante por parte de expressivo número de pesquisadores, acadêmicos e práticos, ligados ao mercado financeiro. Entretanto, a literatura sobre o assunto não fornece uma resposta definitiva a respeito da questão, o que já é esperado, haja vista que as pesquisas empíricas realizadas não apontaram até o momento um grupo de indicadores financeiros que guardem significativa correlação com o valor das ações.

De fato, apesar da existência de medidas baseadas em valor, tais como o Valor de Mercado Adicionado (MVA) e o Valor Econômico Adicionado (EVA) - em que a segunda delas tem sido usada como *proxy* da extensão pela qual a empresa agregou valor aos acionistas, além de base para determinação da remuneração dos gestores (Brigham, Gapenski, & Ehrhardt, 1997) – não há resultados consistentes que apontem para uma relação sistemática com o retorno das ações. A dificuldade de se realizar previsões no mercado de renda variável com base em indicadores contábeis e financeiros é explicada por várias razões, dentre as quais:

- Os preços das ações de uma empresa são afetados tanto por seu desempenho atual quanto por expectativas de desempenho futuro, o que nem sempre é captado por indicadores;
- Práticas contábeis diferentes prejudicam o estabelecimento de relação consistente entre valor da ação e o indicador adotado.

Trabalhos como os de Catapan e Catapan (2006) indicaram não haver relação significativa entre EBIT, retorno sobre patrimônio (RSPL) e preço das ações em empresas do setor elétrico. Por sua vez, o trabalho de Okimura e Sousa (2004) demonstra que a relação entre o preço da ação é maior quando correlacionada com o EVA do que em relação ao lucro líquido, embora não se configurem altas medidas de correlação. Conforme bem colocado por Eid Júnior e Pereira (2002), determinar parâmetros que reflitam adequadamente o desempenho das empresas é ainda um desafio para a teoria das finanças em razão, sobretudo, da existência de inúmeras variáveis inter-relacionadas que interferem substancialmente no movimento do mercado bursátil.

Por sua vez, uma das mais importantes funções dos profissionais da área de investimento em ações é a de aconselhar os clientes na formação de carteiras que se conformem ao perfil de risco/retorno dos mesmos. Assim, na busca para compor os portfólios mais adequados, tais profissionais devem buscar as informações supostamente mais adequadas ao seu trabalho, dentre elas, índices contábeis e financeiros disponíveis por serviços como *Economática*, *Bloomberg*, *Dun & Bradstreet*, *Bovespa*, *BM&F* etc.

A operação em bolsa, em uma primeira etapa, exige a completa análise das variáveis macroeconômicas relacionadas ao desempenho da empresa assim como a análise da *performance* do setor em relação aos demais. Um método de análise mais pragmático é a utilização de modelos baseados em índices bursáteis, cujo fim não é o cálculo de um valor absoluto para uma empresa, mas uma comparação para determinar se essa empresa está cara ou barata em termos relativos de mercado. Habitualmente, os critérios de valoração se realizam mediante o emprego de índices bursáteis (Pinheiro, 2009).

É esperado, portanto, que diferentes especialistas se utilizem de distintos grupos de medidas que lhes sejam mais relevantes como suporte para prever o comportamento das ações. Tal expectativa motivou o presente trabalho, em que se procura determinar as diferenças no perfil dos profissionais do mercado, a partir das escolhas relacionadas à adequação de um conjunto de parâmetros usados para prever o valor das ações.

Apresenta-se como objetivo geral a busca pelo conhecimento do perfil de risco de analistas de investimentos e a sua quantificação mediante o emprego de medidas adotadas pela teoria da decisão. Com o intuito de demonstrar os efeitos das preferências individuais na seleção de investimentos em ações, o trabalho determina curvas de utilidade para uma amostra de profissionais da área. Ademais, alguns aspectos associados à metodologia adotada possibilitam:

- Conhecer as medidas contábeis/financeiras mais apontadas pelos analistas de investimentos como direcionadoras do das ações;
- Conhecer a relação de preferência demonstrada pelo grupo de profissionais do mercado em relação a uma específica carteira de ações, baseando-se na ponderação atribuída pelos mesmos aos indicadores financeiros apresentados. Com efeito, ao se utilizar de algumas empresas para ilustrar o processo, foi possível confrontar os resultados das preferências individuais com os efetivos valores de risco e retorno apresentados;
- Formar fronteira eficiente específica para cada analista e criar a respectiva curva de utilidade. Este é um ponto relevante da metodologia, haja vista que a forma usual de obter funções de utilidade tem se baseado, via de regra, no cálculo de equivalentes certos ou *odds ratios* (Goodwin & Wright, 2000). Como poderá se constatar adiante, o trabalho propõe maneira alternativa de construir curvas de utilidades individuais, a partir da própria prática do profissional de investimentos.

O analista de investimentos tem por objetivo principal fazer recomendações acerca de empresas, buscando identificar boas oportunidades de investimento, conciliando os interesses dos investidores. Como se trata de mercado dinâmico e complexo (Boff, Procianny, & Hoppen, 2006), a informação desempenha papel fundamental para orientar as decisões, dado que o mercado é fruto das expectativas dos investidores. Logo, o processo de análise de mercado depende de fatores tais como disponibilidade e integridade das informações. Como os analistas não acessam as mesmas informações, seja por preferirem diferentes indicadores ou por apresentarem diferentes interpretações individuais, justifica-se procurar conhecer o seu perfil, por conta da importância que apresentam como atores do mercado de capitais.

Como mencionado anteriormente, o método proposto para estabelecer o perfil de risco dos profissionais de investimento pressupõe a criação de Funções de Utilidade (FU), as quais traduzirão as suas preferências em relação ao binômio risco x retorno. Baseadas no princípio da utilidade esperada, as FU possibilitam converter valores de várias espécies nas denominadas *unidades de utilidade*, as quais representam níveis de satisfação do decisor associados aos diversos valores de uma variável qualquer. Tais funções fazem com que alternativas diversas possam ser comparadas em termos de uma única métrica, viabilizando a obtenção de preferências entre as decisões adotadas.

Contudo, uma questão primordial refere-se ao procedimento adotado para se obter, na prática, funções de utilidade compatíveis com o perfil decisório apresentado por analistas de investimento. A forma tradicional tem sido solicitar ao agente que atribua valores monetários representativos da satisfação equivalente a participar de uma loteria do tipo “Receber R\$  $X$  com probabilidade  $p$  ou perder R\$  $Y$  com probabilidade  $1-p$ ” (Moore & Weatherford, 2006). É de se supor que esse tipo de atribuição, por ser baseada em cenário hipotético, não seja aplicável a situações reais, onde estão envolvidos fatores tais como reputação, responsabilidade, substanciais volumes monetários, que fazem parte da vivência cotidiana

do tipo de profissional aqui considerado. A adoção do Método AHP aplicado a indicadores contábeis/financeiros, assim como o seu relacionamento com medidas de desempenho representada pelo Índice de Sharpe, procurou contribuir com o processo de atribuição destas funções de utilidade.

## 2. Procedimentos de orientação para a tomada de decisão: Metodologia AHP

Frequentemente, as pessoas se deparam com a necessidade de tomada de decisões complexas. Para tomar uma decisão, de acordo com Saaty (2008), é preciso conhecer o problema, necessidade, finalidade, critérios e subcritérios, grupos afetados e as alternativas de ação a tomar. Goodwin and Wright (2004) argumentam que análise é a palavra chave para a solução de problemas complexos, destacando que tais problemas envolvem múltiplos objetivos, incerteza, estrutura complexa e múltiplos *stakeholders*. Estes autores apresentam diversas técnicas utilizadas para a análise de decisões envolvendo múltiplos objetivos, como heurística, árvores de decisão, diagrama de influência, funções utilidade, SMART e AHP.

Para os autores, a heurística é utilizada em situações nas quais as pessoas encaram decisões sem suporte e estruturas de análise tendo como fatores essenciais: (i) o tempo disponível; (ii) o esforço envolvido; (iii) o conhecimento sobre o ambiente; (iv) a necessidade de justificar ou não a escolha a outras pessoas; e (v) o desejo de minimizar conflitos. Por sua vez, árvores de decisão podem ser empregadas na análise em etapas, representando uma estrutura analítica como suporte aos problemas de análise de decisão envolvendo incerteza. Estreitamente relacionado a árvores de decisão, os diagramas de influência resumem as dependências entre os eventos e as ações dentro de uma decisão.

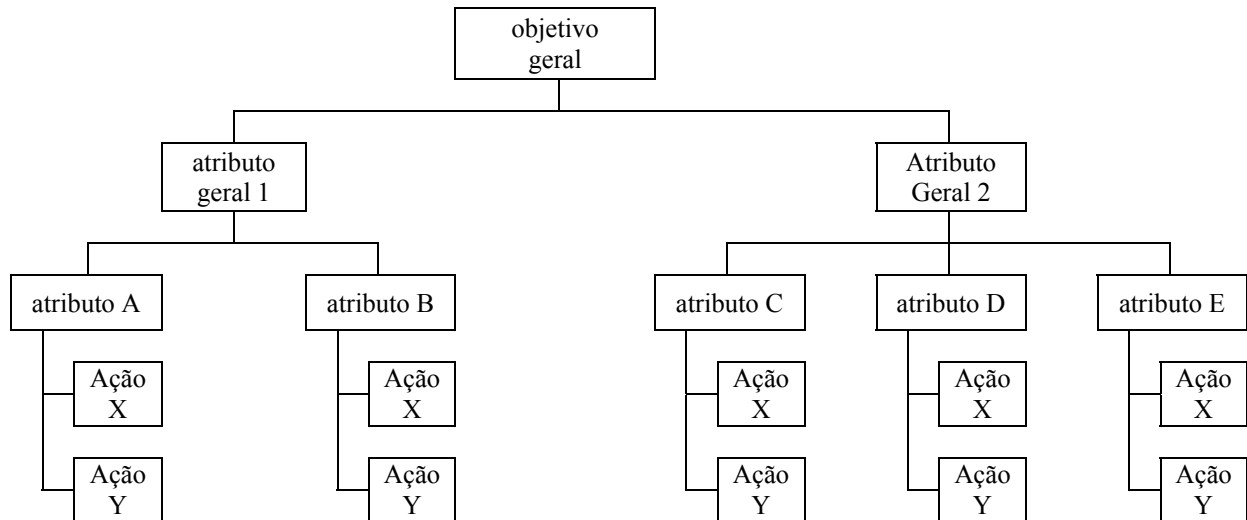
A técnica SMART (*Simple Multi-Attribute Rating Technique*) é sugerida em situações nas quais a incerteza não é a maior preocupação da análise. Saaty (2008) apresenta a técnica AHP (*Analytic Hierarchy Process*) como abordagem alternativa ao SMART quando os problemas envolvem incerteza. As principais etapas da ferramenta são: (i) definir a hierarquia da decisão; (ii) fazer comparações aos pares de atributos e alternativas; (iii) transformar as comparações em pesos e checar a consistência das comparações do tomador de decisão; (iv) usar os pesos para obter escores para as diferentes opções e tomar uma decisão provisória; e (v) realizar análise de sensibilidade.

A primeira etapa do AHP assemelha-se ao SMART, sendo a principal diferença a inclusão dos cursos de ação alternativos no nível hierárquico mais baixo da árvore de valores. O objetivo geral da tomada de decisão é colocado no topo, os atributos gerais associados ao objetivo são postos no nível imediatamente abaixo. Esses atributos podem ser ‘quebrados’ incorporando mais detalhes no próximo nível. Esse processo continua até o critério essencial para a tomada de decisão ser especificado. Finalmente, os cursos de ação são adicionados (Goodwin & Wright, 2004). A Figura 1 representa um modelo de árvore de valores.

Na segunda etapa, para cada divisão na hierarquia, a importância do atributo é comparada com todos os outros atributos descendentes de um mesmo nível superior da árvore de valores. A escala de valores recomendada por Saaty (2008) vai de 1 (igualmente importante) a 9 (extremamente mais importante). Cada conjunto de comparações pode ser representado em uma matriz, sendo que os números na matriz indicam o quanto as linhas são mais importantes em relação às colunas. Números fracionários indicam que o atributo da coluna é mais importante. O processo é repetido até incluir as preferências relativas aos cursos de ação em relação a cada nível hierárquico mais baixo.

A terceira etapa converte os dados de cada tabela em um conjunto de pesos, automaticamente normalizados em soma 1. Segundo Saaty (2008), o AHP usa as prioridades obtidas a partir da comparação para obter os pesos no nível imediatamente inferior. O processo também deve ser repetido até o nível hierárquico mais baixo. Junto com os pesos, o

AHP também calcula um índice de inconsistência, com a finalidade de alerta o tomador de decisão sobre qualquer inconsistência em relação às comparações que foram feitas. Um índice zero indica consistência perfeita.



**Figura 1: árvore de decisão.**

Fonte: elaborado pelos autores.

Na quarta etapa há a combinação de pesos para uma tomada de decisão provisória. Os escores para cada curso de ação são calculados pela soma dos produtos de todos os pesos dos atributos gerais ao curso de ação específico, devendo ser selecionado provisoriamente o curso de ação de maior escore. Finalmente, a última etapa é destinada à realização de análise de sensibilidade, pois é importante examinar quanto o curso de ação preferido é sensível a mudanças no julgamento feito pelo tomador de decisão.

Dentre as forças da ferramenta AHP, destacam-se: (i) estruturação formal do problema; (ii) simplicidade da comparação aos pares; (iii) possibilidade de checagem das redundâncias; e (iv) versatilidade. As críticas apresentadas são: (i) conversão de comparações verbais em escala numérica; (ii) problemas com a escala de 1 a 9; (iii) aderência das respostas às questões; e (iv) o número de comparações requerido pode ser grande.

Como exemplos de uso do AHP, Frezatti, Guerreiro, Aguiar e Gouvêa (2007) empregaram a técnica para investigar o relacionamento entre perfis da contabilidade gerencial e de planejamento de empresas. Gazzaneo (2008) utilizou a ferramenta para pré-seleção de ativos em uma tomada de decisão de investimentos. Oyatoye, Okpokpo and Adekoya (2010) aplicaram o AHP na seleção de *portfolio* de investimento no setor bancário. Machado, Gomes e Chauvel (2008) propuseram o uso do AHP como apoio à decisão da análise de estratégias de marketing. Lee and Kozar (2006) aplicaram a abordagem para analisar o papel de um *website* no sucesso do comércio eletrônico.

### 3. Funções de Utilidade

De acordo com Ragsdale (2004, p. 798),

*a teoria da utilidade assume que cada tomador de decisão possui uma **função utilidade** que traduz cada possível retorno de um problema em uma medida não monetária conhecida como **utilidade**. A utilidade de um retorno representa o valor associado a um determinado resultado de uma alternativa de decisão feita pelo tomador.*



Uma hipótese fundamental que orienta a análise do comportamento do tomador de decisão é a racionalidade, i.e., assume-se que ele é capaz de avaliar as diferentes alternativas que lhes são postas e escolher aquele que lhe garante o maior nível de satisfação ou utilidade possível (Varian, 1992). Vale ressaltar, entretanto, que essa hipótese vem sendo disputada pela teoria das finanças comportamentais que, através de experimentos e análises psicológicas, coletou evidências de que nem sempre os agentes são tão racionais assim quando encaram decisões arriscadas em um contexto de assimetria de informação (Mosca, 2009).

Mais especificamente, dependendo de suas características e preferências, é possível perceber diferentes atitudes em relação a riscos e retornos por parte dos tomadores de decisão. Eles podem ser classificados como sendo neutros em relação ao risco, quando tomam decisões com base no valor médio esperado, i.e., quando a utilidade do retorno esperado é igual à utilidade esperada do retorno. Serão avessos ao risco, quando suas utilidades marginais são decrescentes em relação ao retorno, i.e., quando a utilidade do retorno esperado é maior que a utilidade esperada do retorno. E, finalmente, propensos ao risco, quando suas utilidades marginais crescem com o retorno, ou seja, quando a utilidade do retorno esperado é menor que a utilidade esperada do retorno (Allen, Doherty, Mansfield, & Weigelt, 2005; Ragsdale, 2004; Petersen & Lewis, 1999; Varian, 1992).

Uma das modalidades propostas para a criação das FUs para agentes avessos ao risco baseia-se no coeficiente de aversão ao risco, definido pela expressão  $-U''(x)/U'(x)$ , que representa a 2ª derivada da função utilidade, dividida pela 1ª derivada, também conhecido como Coeficiente de Arrow-Pratt (Mas-Collel, Winston & Green, 1995). De fato, não é difícil construir tal tipo de função através de um modelo recursivo baseado em coeficientes angulares da forma  $ak = (1-CARk)ak-1$ , para o caso de funções lineares por partes. Entretanto, apesar da existência de métodos para a modelagem adequada de funções tal como o descrito acima, insiste-se aqui em um ponto crucial que é o de determinar cada um dos pontos da distribuição  $\{x, U(x)\}$ , obtida, como destacado acima, por métodos dissociados da realidade vivenciada pelo agente tomador da decisão.

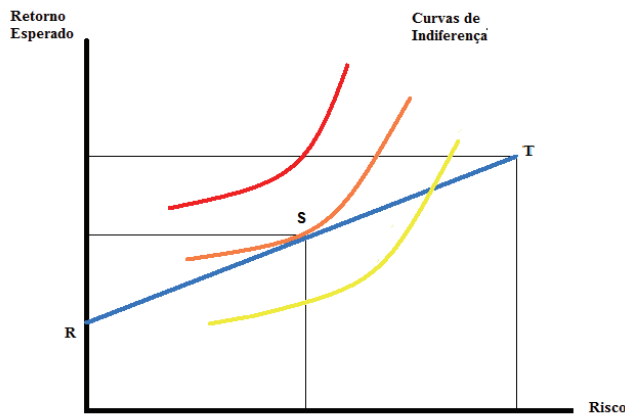
Assim, uma das justificativas para o presente estudo é o propósito de determinar um método de atribuição de utilidades de forma intrínseca à atividade sobre a qual a FU será aplicada. Com efeito, de acordo com a descrição metodológica apresentada mais adiante, a FU será associada diretamente ao binômio risco x retorno adotado pelo profissional de investimentos.

De fato, uma situação particularmente interessante se dá quando a utilidade é mensurada indiretamente contemplando a relação entre risco e retorno através de curvas de indiferença. No caso, diferentemente de outras decisões dos agentes, as curvas de indiferença são positivamente inclinadas, como exemplifica a Figura 2 (Allen, *et al.*, 2005; Petersen & Lewis, 1999).

Mais especificamente, a Figura 2 descreve o *tradeoff* entre risco e retorno enfrentado por um agente que decide pela alocação de dois ativos, sendo um sem risco e o outro bastante arriscado. No caso, R daria o retorno esperado do agente quando ele opta por investir todos os seus recursos no ativo sem risco. Já T seria o ponto em que ele investe tudo no ativo arriscado. Neste caso, o retorno esperado seria bem mais elevado, mas assim seria o risco incorrido (Allen *et al.*, 2005; Petersen & Lewis, 1999).

Então, para determinar a sua decisão ótima, que ocorre no ponto S, o agente deve considerar essa relação entre risco e retorno esperado com as suas preferências, que são dadas pelas curvas de indiferença acima (Allen *et al.*, 2005; Petersen & Lewis, 1999). Mas, afinal, por que as curvas de indiferença são positivamente inclinadas nesse caso? Porque, em geral, os tomadores de decisão preferem menos risco a mais risco. Então, para incorrer em mais

risco, ele deve ser compensado com um retorno mais elevado (Allen *et al.*, 2005; Petersen & Lewis, 1999).



**Figura 2: Curvas de indiferenças.**

Fonte: Adaptado de Allen, W. B., Doherty, N. A., Mansfield, E., & Weigelt, K. (2005). *Managerial Economics: theory, applications, and cases*. 6<sup>th</sup> ed. Nova York: W. W. Norton & Company.

No caso do presente trabalho, a análise será mais complexa, pois, serão comparados vários ativos arriscados, fazendo-se necessária a utilização de uma metodologia mais complexa, que será mais bem detalhada na metodologia.

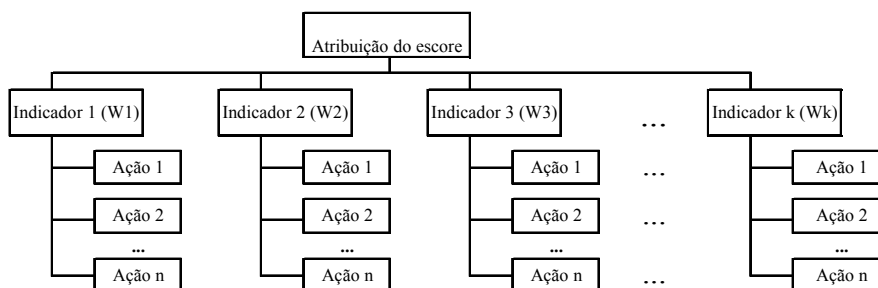
#### 4. Metodologia

O presente estudo apresenta uma proposta de metodologia voltada para quantificar e analisar o perfil de risco/retorno dos profissionais de investimento. Por conta da reduzida quantidade de profissionais entrevistados, os resultados não pretendem expressar medidas que possam ser generalizadas, não tendo havido, portanto, pretensão de se fazer estudo de caso. Contudo, como poderá ser observado posteriormente, nada impede a extensão de sua aplicação para quaisquer outros grupos com maior número de participantes.

Foram seguidas as etapas abaixo, para a obtenção das funções de utilidade dos analistas de investimentos:

##### 4.1. Formação da árvore de valor para cada analista

Esta etapa consistiu na atribuição de pesos a cada indicador contábil/financeiro e sua correspondente aplicação a uma amostra de empresas, de acordo com o método AHP. A Figura 3 permite resumir o processo, sendo  $k$  o número de indicadores definido e  $n$  o número total de ações distintas analisadas no processo.



**Figura 3: Árvore de decisão.**

Fonte: elaborado pelos autores.

Os indicadores foram escolhidos dentre os constantes do software Economatica, o qual é extensivamente utilizado pelos profissionais de investimentos, consistindo de:

- Preço/Lucro (P/L): Preço por ação dividido pelo lucro por ação;
- *Price Sales Ratio* (PS): Preço por ação dividido pelo faturamento por ação;
- Preço/EBITDA ( $PE_b$ ): Preço por ação dividido pelo EBITDA por ação;
- Preço/Flx Cx Livre ( $PFC_f$ ): Preço por ação dividido pelo fluxo livre de caixa por ação;
- *Dividend Yld* (Div): Valor do dividendo por ação;
- Valor de Mercado (VM): Valor da ação multiplicada pelo total de ações no mercado;
- *Enterprise Value* (EV): Valor do PL;
- EV/EBIT da classe ( $EVE_b$ ): Relação entre PL e lucro operacional.

Já as empresas consideradas foram em número de 17, representando 20 ações distintas, com maior volume negociado em ações no ano de 2010, que, segundo o serviço Economatica, disponibilizaram todos os indicadores adotados. Foram elas: Petrobrás (Petr3, Petr4), Vale (Vale3, Vale 5), Usiminas (Usim5, Usim6), Ambev (Ambv4), BVM&F (Bvmf3), Brasil Foods (Brfs3), CEMIG (Cmig4), PDG Realty (Pdgr3), CCR Rodovias (Ccro3), Vivo (Vivo4), Redecard (Rdcd3), Cielo (Ciel3), Natura (Natu3), Pão de Açúcar (Pcar5), Eletrobrás (Elet6), JBS SA (Jbss3) e Lojas Renner (Lren3).

Para a geração dos pesos dos indicadores, foi realizada entrevista a partir de uma amostra contemplando 4 analistas de investimentos, selecionados a partir dos critérios: (1) Pertencer à APIMEC (Associação dos Profissionais de Investimentos no Mercado de Capitais); (2) Possuir mais de 10 anos de experiência profissional e (3) Ter reputação reconhecida no mercado financeiro. Solicitou-se a cada um deles que atribuísse pontuação à matriz formada pelos indicadores financeiros, de acordo com a escala preconizada pelo método AHP (Tabela 1).

Tabela 1  
**Escala de percepção**

Percepção	Pontuação(w)
Igualmente preferível	1
De igualmente para moderadamente preferível	2
Moderadamente preferível	3
De moderadamente para fortemente preferível	4
Fortemente preferível	5
De fortemente para muito fortemente preferível	6
Muito fortemente preferível	7
De muito fortemente para extremamente preferível	8
Extremamente preferível	9

Fonte: Shimizu, T. (2001). *Decisão nas organizações*. (p. 296) São Paulo: Atlas.

A matriz apresentada foi a tradicional utilizada pelo Método AHP e serviu para que o analista atribuísse um número no intervalo [1, 9], permitindo-se valores fracionários, conforme a sua preferência, de acordo com a Figura 4. A aplicação do método (Winston, 2000) possibilitou inicialmente a obtenção de pesos para cada um dos indicadores ( $W_i$ ).

Indicador	P/L	$PE_b$	OS	...	$EVE_b$
P/L	1	$W_{12}$	$W_{13}$	...	$W_{1k}$
$PE_b$	$1/W_{12}$	1	$W_{23}$	...	$W_{2k}$
OS	$1/W_{13}$	$1/W_{23}$	1	...	$W_{3k}$
...	...	...	...	...	...
$EVE_b$	$1/W_{1k}$	$1/W_{2k}$	$1/W_{3k}$	...	1

**Figura 4: Matriz de percepção.**

Fonte: elaborado pelos autores.



Em seguida, normalmente na aplicação usual do AHP, o respondente seria induzido a manifestar a sua percepção a respeito da posição da empresa em relação a cada um dos indicadores, segundo os registros do software *Economática*, usando a mesma escala adotada acima, o que poderia gerar problemas de inconsistências nas respostas. Portanto, visando contornar este problema, utilizou-se um artifício para se calcular os escores associados a cada empresa da amostra de acordo com as variáveis selecionadas para a análise. No caso, para cada uma dessas variáveis foram calculados os nove decis, gerando assim dez grupos distintos: o dos 10% menores, o dos 10% seguintes e assim por diante até o dos 10% maiores valores. Desta forma, para indicadores do tipo “quanto maior, melhor”, os elementos do mesmo grupo são avaliados como 1 na matriz de comparações. A comparação entre um elemento do sexto grupo em relação a um do segundo grupo, por exemplo, seria computada como sendo igual a 4 (= 6 - 2). Já a comparação entre um elemento do segundo grupo em relação a um do sexto grupo seria dada pelo inverso da relação anterior, ou seja, 1/4. O importante é que nenhuma das comparações gere valores superiores a 9. No caso de indicadores do tipo “quanto menor, melhor”, foi utilizado o mesmo artifício e, em seguida, as matrizes geradas foram transpostas.

Então, com base nas comparações efetuadas pelo método descrito acima, multiplicaram-se os  $W_i$  pelas comparações efetuadas para cada indicador o que resultou em um escore associado a cada empresa. Assim, obteve-se um escore associado a cada empresa, representativo, portanto, das percepções de cada um dos respondentes e doravante denominado ( $E_j$ ). Com o propósito de adotar a tradicional escala das funções de utilidade, realizou-se transformação linear sobre os  $E_j$ , resultando em valores no intervalo [0,1].

#### 4.2. Associação do escore atribuído pelo analista com o risco / retorno da empresa

Pelo fato de se dispor de todas as informações associadas a cada empresa, tal como a sua rentabilidade (disponibilizada diretamente pela *Economática* por intermédio da variável % Lucro no Preço da Ação) e o risco, calculado pelo desvio-padrão dos retornos, foi possível determinar uma medida única do desempenho da ação, aqui representada pelo Índice de Sharpe (Francis, 1991), dado por:

$$S_i = \frac{\bar{R} - R_f}{\sigma}$$

onde:

$\bar{R}$  - Média dos retornos no ano de 2010;

$R_f$  - Retorno livre de risco, representada pela Selic média de 2010;

$\sigma$  - Desvio-padrão dos retornos no ano de 2010

Em seguida, para cada um dos 4 analistas, relacionou-se os escores das ações das empresas (atribuídos pelo AHP) ao Índice de Sharpe, resultando em uma tabela para cada analista no formato da Figura 5. A partir dos dados de cada tabela, calculou-se o coeficiente de correlação ordinal de Spearman, que representou uma medida de associação do desempenho da empresa com a percepção do analista. Tal coeficiente é pode ser obtido por:

$$r = 1 - [6 \sum d^2 / n(n^2 - 1)],$$

onde  $d$  representa a diferença entre os *ranks* de  $E_i$  e  $S_i$  e  $n$ , o número de ações distintas das empresas selecionadas (Mcclave & Benson, 1990).

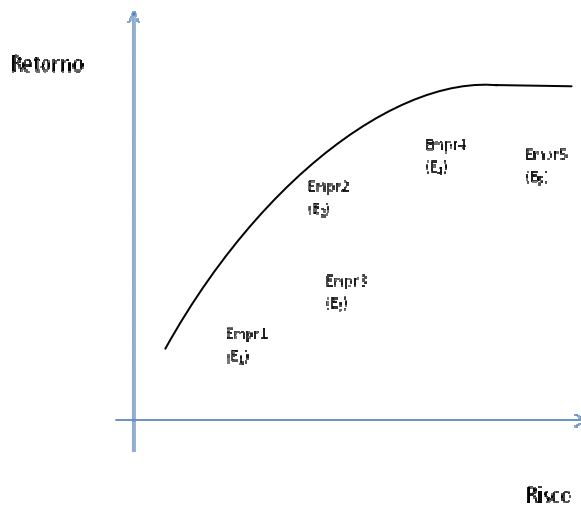
Com base nessas informações, foi também possível obter uma representação gráfica para os valores percebidos, ao relacioná-los com os pontos representativos do risco e retorno das ações (sintetizados pelo Índice de Sharpe), na forma de função de utilidade. Tal representação se coaduna com o propósito das funções utilidade, qual seja, o de atribuir valor a partir de medidas efetivas de um experimento.

Ação	Escore ( $E_i$ )	Índice de Sharpe ( $S_i$ )
1	$E_1$	$S_1$
2	$E_2$	$S_2$
3	$E_3$	$S_3$
...	...	...
N	$E_n$	$S_n$

**Figura 5: Escores para cada analista.**

Fonte: Elaborado pelos autores.

Finalmente, o posicionamento real das ações em relação ao risco e retorno possibilitou ainda a obtenção de uma fronteira eficiente para as ações. Então, considerando-se os escores  $E_i$ , que indicam a posição relativa (em escala de 0 a 1) manifestada por cada analista a partir das suas preferências, é possível ilustrar as principais escolhas dos analistas em relação à fronteira, na forma da Figura 6.



**Figura 6: Principais escolhas de cada analista e a fronteira eficiente.**

Fonte: Elaborado pelos autores.

A seguir é feita a análise dos resultados obtidos seguindo a metodologia apresentada.

## 5. Análise dos resultados

Após o preenchimento da matriz de percepção, quando os analistas definiram a importância dos oito indicadores selecionados comparados dois a dois, foram calculados os pesos para os indicadores segundo a visão de cada analista. A Tabela 2 relaciona tais pesos.

Tabela 2

### Pesos dos indicadores

Indicador	Analista			
	A.1	A.2	A.3	A.4
Preço / Lucro	0,40	0,06	0,01	0,33
Price Sales Ratio	0,17	0,04	0,03	0,07
Preço / EBITDA	0,16	0,25	0,24	0,11
Preço / Flx Cx Livre	0,11	0,16	0,29	0,11
Dividend Yld	0,09	0,12	0,05	0,11
Valor de Mercado	0,03	0,02	0,05	0,11
Enterprise Value	0,02	0,01	0,05	0,07
EV / EBIT da empresa	0,02	0,33	0,29	0,08

Fonte: Elaborado pelos autores

Como é possível perceber, em termos dos indicadores considerados, as opiniões dos analistas apresentam algumas diferenças importantes. Por exemplo, os analistas 1 e 4 atribuíram pesos bastante elevados para a razão preço lucro, ao passo que os analistas 2 e 3 geraram pesos mais baixos. Há situações também de indicadores com pesos razoavelmente semelhantes entre todos eles, como no caso do *Dividend Yield*, por exemplo.

Dando sequência à aplicação da técnica de AHP, foram calculados os escores associados a cada uma das 20 ações selecionadas para a análise, assim como o Índice de Sharpe para cada uma delas, apresentados na Tabela 3.

Tabela 3  
**Índice de Sharpe e escores finais das empresas**

Ação	Índice de Sharpe	Escore			
		A.1	A.2	A.3	A.4
ambv4	-9,59	0,0215	0,0207	0,0225	0,0304
brfs3	-25,88	0,0324	0,0329	0,0508	0,0320
bvmf3	-16,81	0,0176	0,0166	0,0150	0,0225
ccro3	-26,87	0,0303	0,0391	0,0522	0,0352
ciel3	0,18	0,0541	0,0767	0,0649	0,0554
cmig4	-0,72	0,0404	0,0682	0,0561	0,0469
elet6	0,73	0,0818	0,0555	0,0412	0,0787
jbss3	-4,58	0,0949	0,0362	0,0336	0,0736
lren3	-25,62	0,0212	0,0184	0,0169	0,0168
natu3	-15,66	0,0177	0,0147	0,0151	0,0173
pcar5	-11,94	0,0456	0,0362	0,0469	0,0333
pdgr3	-2,20	0,0226	0,0290	0,0358	0,0221
petr3	1,24	0,0853	0,0872	0,0913	0,0902
petr4	1,84	0,1039	0,0921	0,0932	0,1041
rdcd3	0,08	0,0511	0,0571	0,0451	0,0505
usim5	-1,37	0,0529	0,0525	0,0617	0,0448
usim6	-0,95	0,0584	0,0617	0,0664	0,0482
vale3	0,21	0,0571	0,0787	0,0743	0,0696
vale5	0,61	0,0756	0,0888	0,0830	0,0837
vivo4	-0,43	0,0358	0,0378	0,0341	0,0445

Fonte: Elaborado pelos autores

Quando os escores finais por ação são considerados, conforme a Tabela 3, verifica-se que, apesar de algumas divergências encontradas na avaliação das variáveis por parte dos analistas, os pesos encontrados mostram-se razoavelmente parecidos, como ilustra com mais precisão a Tabela 4, abaixo, que apresenta as correlações dos escores finais das ações conforme cada um dos analistas. No caso, baseando-se nos valores dessas correlações, os escores dos analistas 1 e 4 e dos analistas 2 e 3 parecem estar mais próximos entre si.

Tabela 4  
**Correlação dos escores finais dos analistas**

	A.1	A.2	A.3	A.4
A.1	1,0000	0,7495	0,6984	0,9505
A.2	0,7495	1,0000	0,9376	0,8530
A.3	0,6984	0,9376	1,0000	0,7795
A.4	0,9505	0,8530	0,7795	1,0000

Fonte: Elaborado pelos autores

As correlações ordinais de Spearman entre o Índice de Sharpe e os escores finais por ação de cada analista são apresentadas na Tabela 5. Como todas as correlações apresentadas

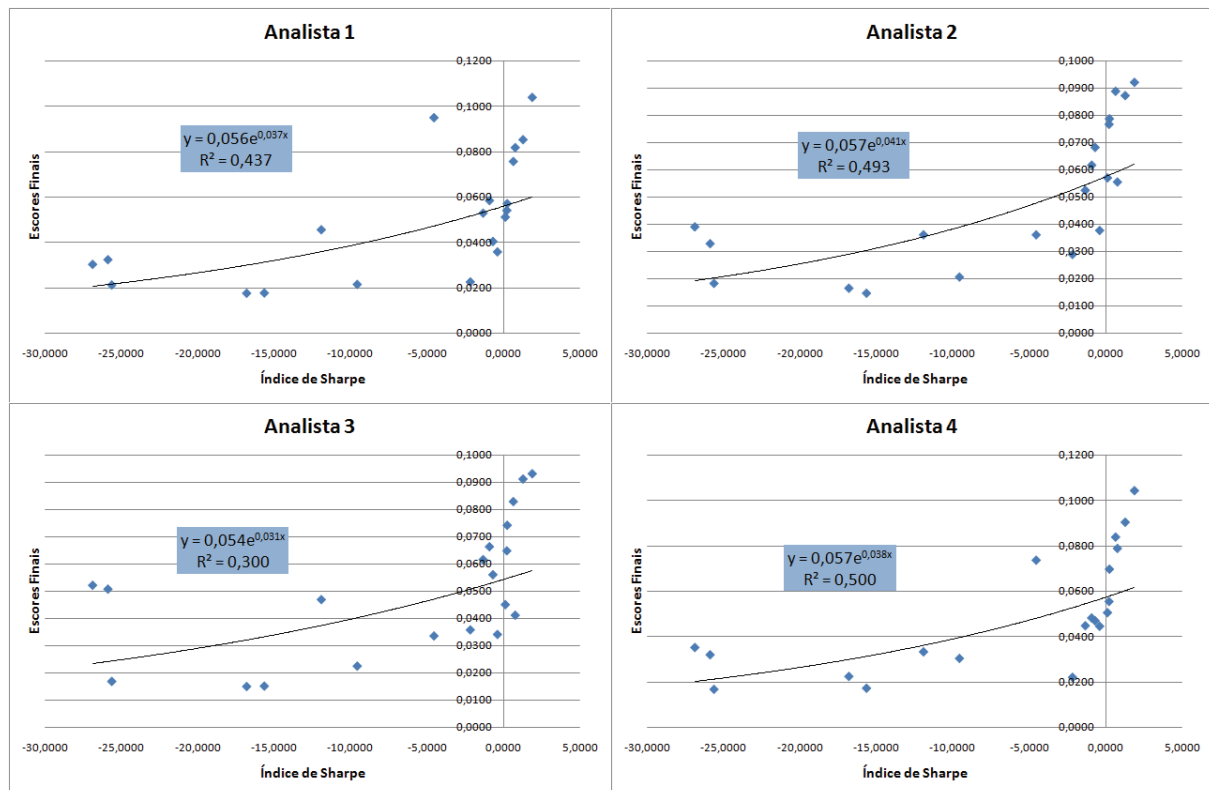
são positivas e estatisticamente significantes a 1% (em todos os casos, p-valor < 0,01), então, é possível concluir que os agentes tenderam a atribuir maiores pesos para as ações que apresentam maiores valores para o Índice de Sharpe, isto é, para as ações com os maiores retornos ponderados pelo risco.

Tabela 5  
**Correlação dos escores finais dos analistas**

Discriminação	A.1	A.2	A.3	A.4
Correlação Ordinal de Spearman	0,7714	0,8301	0,6421	0,8451
$t_{obs}$	5,14	6,32	3,55	6,71
P-valor	0,0001	0,0000	0,0023	0,0000

Fonte: Elaborado pelos autores

Conforme foi mencionado anteriormente, foi considerada, para cada analista, a relação entre os escores finais das ações (obtidos pelo Método AHP) e os seus respectivos Índices de Sharpe, fornecendo uma estimativa das suas utilidades. No caso, foi considerada que a relação entre as variáveis citadas assumem a forma de uma função exponencial, cujos resultados são apresentados através da Figura 7.



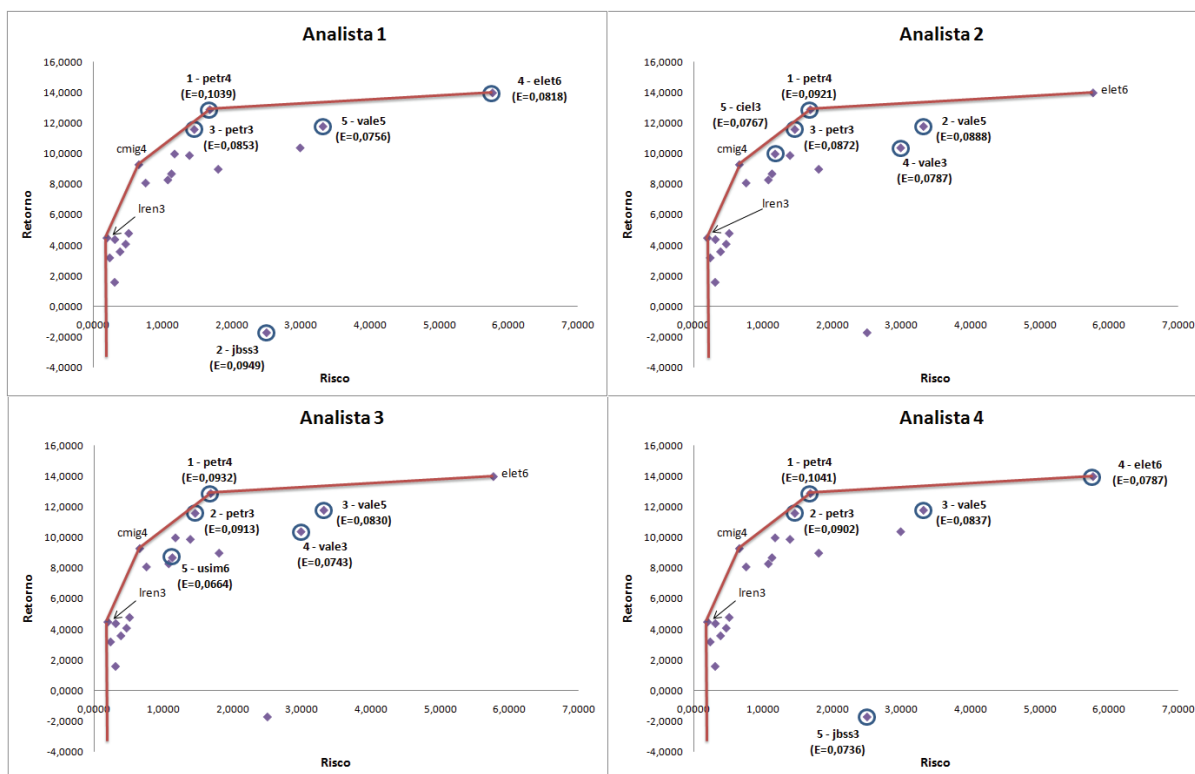
**Figura 7: Gráficos da relação dos escores finais dos analistas e o Índice de Sharpe**

Fonte: Elaborado pelos autores

De acordo com os resultados encontrados, mais uma vez se verificou uma relação positiva entre os índices de Sharpe das ações com as preferências dos analistas. No caso, comparando-se os coeficientes estimados do termo exponencial de cada um deles, observa-se que o analista 2 é aquele cuja utilidade (aproximada aqui pelos escores) mais cresce dado um aumento no Índice de Sharpe. Mais especificamente, para esse analista, uma ação cujo referido índice seja uma unidade maior que o de outra, tenderia a ter um escore aproximadamente 4,1% maior que o da outra.

Por este mesmo critério, a menor sensibilidade dos escores a variações no Índice de Sharpe seria dada para o analista 3, cuja elevação esperada no escore de uma ação seria de 3,1% para cada unidade adicional no Índice de Sharpe. Vale ainda salientar que, uma vez que as funções estimadas foram do tipo exponencial, variações idênticas no Índice de Sharpe geram aumentos cada vez maiores, em termos absolutos, na comparação dos escores entre as ações.

Finalmente, com base nos escores finais, foi possível elencar as cinco principais escolhas dos analistas em termos das ações analisadas e comparar os seus posicionamentos com a fronteira eficiente determinada para as ações a partir das comparações entre risco e retorno, cujos resultados são apresentados na Figura 8.



**Figura 7: Carteiras dos analistas**

Fonte: Elaborado pelos autores

A figura 8, composta por 4 gráficos, mostra as carteiras criadas em consequência das preferências de cada analista. O conteúdo de cada gráfico é o mesmo, mudando apenas a indicação das ações presentes nas carteiras de cada analista. O eixo vertical representa o retorno obtido com cada um dos papéis e o eixo horizontal representa o risco inerente a cada um dos papéis, medido pelos desvios dos retornos no último ano. A linha representa a Fronteira Eficiente, e apresenta em seus vértices os papéis IREN3, CMIG4, PETR4 e ELET6.

Os códigos das ações que compõem as carteiras dos analistas aparecem precedidos do número de ordem de escolha quando da composição da carteira. Como comentário, todas as carteiras tiveram como primeira ação escolhida a PETR4. As quatro carteiras aqui mostradas apresentam perfil propenso ao risco. Todas as ações que compõem as carteiras estão localizadas bem próximas ao último vértice da fronteira eficiente, ou seja, a PETR4.

Em uma análise primária, pode-se perceber que as preferências dos analistas 1 e 4 levam a um perfil muito propenso ao risco. As duas carteiras são compostas pelas mesmas ações. Mas deve ser observado que a ordem de escolha dos papéis na carteira é diferente. Ambos têm em suas carteiras a ação ELET6, a mais arriscada dentre as 20 ações presentes no

estudo. Além disso, também aparece em suas carteiras a ação JBSS3, de pior relação Risco X Retorno dentre as 20 relações existentes.

Já para os analistas 2 e 3, a mesma análise inicial permite constatar um perfil propenso ao risco. Suas carteiras possuem 4 ações semelhantes. A diferença reside na quinta ação escolhida, tendo as preferências do analista 2 levado à ação CIEL3, de melhor relação risco x retorno, e as preferências do analista 3 levado a ação USIM6, de melhor relação risco x retorno.

Pode-se afirmar que as preferências do analista 1 levaram a criação da carteira de pior performance e que as preferências do analista 2 levaram a criação da carteira de melhor performance.

## 6. Conclusão

A função primária dos analista de mercado é a da orientar a decisão dos investidores, através da análise da conjuntura macroeconômica e dos indicadores das empresas dentro de cada setor. A ordenação e a ponderação da importância desses índices é da esfera pessoal de cada analista, com origens em sua formação técnica, ética e cultural. Conseqüentemente, a constituição e manutenção de carteiras de ações, realizadas após exaustivas análises, tem componente subjetivo importante.

Desta sorte, buscando a adequação do nível de risco/retorno das carteiras sugeridas ao perfil de risco/retorno dos clientes, os analistas deveriam priorizar os indicadores que formam carteiras mais adequadas, mesmo que desrespeitando suas preferências pessoais.

A implementação da técnica AHP foi bastante detalhada objetivando o perfeito entendimento do leitor. As principais qualidades do AHP, quais sejam, a estruturação formal do problema e a simplicidade de comparação de pares foram demonstradas e comprovadas.

Devido a pequena quantidade de papéis para investimento e a pequena amostra de preferências, as carteiras criadas foram muito semelhantes. Mas, mesmo assim, pôde-se perceber que há conseqüências no perfil risco/retorno das carteiras geradas para diferentes padrões de preferências.

Diante do exposto, pode-se afirmar que o objetivo geral do presente trabalho foi atingido, qual seja, a busca por uma metodologia para o conhecimento do perfil de risco de analistas de investimento e a sua quantificação mediante o emprego de medidas adotadas pela teoria da decisão.

Quando da aplicação dos questionários, a APIMEC CE interessou-se pelo modelo e convidou o grupo de pesquisadores deste trabalho a ampliar o escopo para a totalidade dos analistas associados. Este próximo estudo se dará em duas etapas, sendo a primeira constituída da aplicação de um questionário para encontrar os índices mais utilizados pelo mercado e, após, a aplicação do questionário de preferências dos analistas, pelo método AHP.

## Referências

- Allen, W. B., Doherty, N. A., Mansfield, E., & Weigelt, K. (2005). *Managerial Economics: theory, applications, and cases*. 6<sup>th</sup> ed. Nova York: W. W. Norton & Company.
- Boff, L. H., Procianny, J. L., & Hoppen, N. (2006). O uso de informações por analistas de investimento na avaliação de empresas: à procura de padrões. *Revista de Administração Contemporânea*.10(4), 169-192.
- Brigham, E. F., Gapenski, L. C., & Ehrhardt, M. C. (1997). *Financial Management Theory and Practice*, 8<sup>th</sup> ed. USA: The Dryden Press.
- Catapan, A., & Catapan, E. (2006, outubro). Rentabilidade e endividamento do setor elétrico



- brasileiro: um enfoque sobre sustentabilidade organizacional. *Anais do Encontro Nacional de Engenharia de Produção*, Fortaleza, CE, Brasil, 26.
- Eid Júnior, W., & Pereira, S. C. (2002, setembro). Medidas de criação de valor e retorno das ações. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Salvador, BA, Brasil, 26.
- Francis, J. C. (1991). *Investments: analysis and management*. Singapore: Mac Graw-Hill Books.
- Frezatti, F., Guerreiro, R., Aguiar, A., & Gouvêa, M. (2007). Análise do Relacionamento entre a Contabilidade Gerencial e o Processo de Planejamento das Organizações Brasileiras. *Revista de Administração Contemporânea*. 2(Edição Especial), 33-54.
- Gazzaneo, B. (2008). *Pré-seleção de ações para a construção de carteiras eficientes*. Dissertação de mestrado, Faculdades IBMEC, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.
- Goodwil, P., & Wright, G. (2004). *Decision Analysis for Management Judgment*. 3<sup>th</sup> ed. West Sussex: John Wiley & Sons Ltd.
- Lee, A., & Kozar, K. (2006) Investigating the effect of website quality on e-business success: An analytic hierarchy process (AHP) approach. *Decision Support Systems*. 42, 1383–1401.
- Machado, E., Gomes, L., & Chauvel, M. (2008). Avaliação de estratégias em marketing de serviços: Um enfoque multicritério. *Revista de Administração Mackenzie*. 4(2), 61-85.
- Mas-Colell, A., Winston, M. D., & Green, J. R. (1995). *Microeconomic theory*. Oxford: Oxford University Press.
- McClave, J. T., & Benson, P. G. (1990). *Statistics for business and economics*, 4<sup>th</sup> ed. San Francisco (CA): Dellen.
- Moore, J. H., & Weatherford, L. R. (2006). *Tomada de Decisão em Administração com Planilhas Eletrônicas*. 7<sup>a</sup> ed. Porto Alegre: Bookman.
- Mosca, A. *Finanças comportamentais: gerencie suas emoções e alcance sucesso nos investimentos*. (2009). Rio de Janeiro: Elsevier (Expo Money).
- Okimura, R. T., & Sousa, A. F. (2004, setembro). O valor adicionado possui maior correlação com o retorno das ações do que o lucro líquido no Brasil. *Anais do Encontro Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração*, Curitiba, PR, Brasil, 28.
- Oyatoye, E., Okpokpo, G., & Adekoya, G. (2010). An application of analytic hierarchy process (AHP) to investment portfolio selection in the banking sector of the Nigerian capital market. *Journal of Economics and International Finance*. 2(12), 321-335.
- Petersen, H. C., & Lewis, W. C. (1999) *Managerial Economics*. 4<sup>th</sup> ed. Upper Saddle River (Nova Jersey): Prentice-Hall.
- Ragsdale, C. T. (2004) *Spreadsheet modeling & decision analysis: a practical introduction to Management Science*. 4.ed. Mason (Ohio): South-Western.
- Pinheiro, J. L. (2009). *Mercado de capitais: fundamentos e técnicas*. 5<sup>a</sup> Edição. São Paulo: Atlas.
- Saaty, L. (2008). Decision making with the analytic hierarchy process. *Int. J. Services Sciences*. 1(1), 83-98.
- Shimizu, T. (2001). *Decisão nas organizações*. São Paulo: Atlas.
- Winston, W. (2000). *Financial models using simulation and optimization*. Newfield (USA): Palisade Corporation.
- Varian, H. R. (1992). *Microeconomic analysis*. 3.ed. Nova York: W. W. Norton & Company.