



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ITAJUBÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

Fernando Luiz Riêra Salomon

**AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA DOS
FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES
ATRAVÉS DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS
(DEA) NO MERCADO BRASILEIRO.**

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção como requisito parcial à obtenção do título de *Mestre em Engenharia de Produção*

Orientador: Prof. Edson de Oliveira Pamplona, Dr.

Itajubá

2015

*Aos meus pais: Luiz Fernando Verdine Salomon
e Claudinéa Martins Riêra Salomon*

AGRADECIMENTOS

Ao meu orientador Edson Pamplona, por ter me aceitado com seu orientado e realizado um trabalho de conscientização sobre as diferenças entre o mundo acadêmico e minha realidade profissional. Pela amizade, apoio e pelas oportunidades que me ofereceu de conhecer o universo do ensino.

Agradecemos a CAPES, CNPq e FAPEMIG pelo apoio financeiro e incentivo à pesquisa.

Aos meus colegas do grupo de estudo de Finanças, Paulo Rotela, Victor Valerio, Luiz Célio, José Claudio Isaias pelas contribuições, pelo companheirismo e pelo aprendizado, que foram fundamentais para formulação do meu trabalho.

Aos professores do IEPG, cada qual de sua forma, contribuíram para meu aprendizado, sempre dispostos a esclarecer minhas dúvidas.

Aos meus familiares.

RESUMO

A evolução da economia brasileira e os consequentes impactos nas reduções dos juros reais irão levar os investidores a buscar alternativas mais rentáveis que a poupança, no longo prazo, como observado em mercados maduros. Este trabalho apresenta uma forma complementar de análise de fundos de investimento em ações, que leva em conta fatores relevantes como por exemplo, os custos para os investidores, expressos pela taxa de administração. Buscando preencher as lacunas dos índices de performance tradicionais, foi proposto uma análise pela metodologia denominada Análise Envoltória de Dados. Foram analisadas duas amostras de fundos, compreendendo fundos indexados ao índice de ações IBRx 50, ativos e passivo, e fundos de ações livre. Os resultados demonstram que a DEA pode ser utilizada como ferramenta de análise complementar aos índices paramétricos de avaliação de performance tradicionais.

Palavras-chave: Fundos de Ações, Análise Envoltória de Dados, Eficiência,

ABSTRACT

The evolution of Brazilian's economy and their consequences in real interest rates reductions will lead investors to seek better alternatives than bank savings in the long run, as observed in mature markets. This paper presents an efficient tool for analysis of stocks mutual funds, which takes into account relevant factors such as the cost for investors, expressed by the management fee. Seeking to fill the gaps of traditional performance index, an analysis adopting the methodology called data envelopment analysis was proposed. Two samples of funds were analyzed, including index funds, that use IBRx 50 index as benchmark, and alternative equity funds. The results demonstrate that the DEA may be used as a complement the traditional parametric performance index.

Key-words: Equity mutual funds; Data Envelopment Analysis, Efficiency

LISTA DE FIGURAS

Figura 2.1 – Comparativo da fronteira eficiente da DEA com a regressão linear.....	19
Figura 2.2 – Participação dos principais mercados de fundos de investimento	31
Figura 3.1 – Classificação de Pesquisas Científicas.....	57
Figura 4.1 – Gráfico da rentabilidade acumulada dos fundos de ações eficientes.....	71
Figura 4.2 – Gráfico comparativo da taxa de administração dos fundos de ações eficientes. .	72
Figura 4.3 – Gráfico comparativo da relação retorno e risco dos fundos de ações eficientes..	73
Figura 4.4 – Gráfico comparativo do Índice Sharpe dos fundos de ações eficientes.....	73

LISTA DE TABELAS

Tabela 2.1 – Participação dos países no mercados de fundos de investimento.....	32
Tabela 2.2 – Classificação ABIMA dos fundos de investimento em ações	35
Tabela 3.1– Número de fundos com taxa de adm. diferente de zero	59
Tabela 3.2– Número de fundos com histórico mínimo de 5 anos	60
Tabela 3.3– Variáveis utilizadas na modelagem DEA	64
Tabela 4.1 – Tabela de fundos de ações Indexados e Ativos e seus resultados pelo modelo DEA BCC.....	68
Tabela 4.2 – Tabela de estatísticas dos fundos de ações Ativos x Indexados	68
Tabela 4.3 – Tabela do Índice Sharpe dos fundos de ações Indexados e Ativos	69
Tabela 4.4 – Tabela de fundos de ações livre eficientes pelo modelo DEA BCC	70
Tabela 4.5 – Tabela de estatísticas dos fundos de ações livre	70
Tabela 4.6 – Rentabilidade acumulada dos fundos eficientes pela DEA (60 meses).....	71

GLOSSÁRIO E ABREVIATURAS

AMBIMA – Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais.

BCC – Banker, Charnes e Cooper.

CCR – Charnes, Cooper e Rhodes.

CDB – Certificado de Depósito Bancário.

CVM – Comissão de Valores Mobiliários.

DEA – Data Envelopment Analysis.

DMU – Decision Making Unit.

ETF – Exchange Traded Funds

FIDICS – Fundos de Direito Creditórios.

FII – Fundo de Investimento Imobiliário.

FIP – Fundo de Investimento em Participações.

SUMÁRIO

1	<u>INTRODUÇÃO</u>	11
1.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS	11
1.2	JUSTIFICATIVA DO TRABALHO	13
1.3	OBJETIVOS.....	14
1.4	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	15
2	<u>ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS E AVALIAÇÃO DE PERFORMANCE DE FUNDOS DE INVESTIMENTO.</u>	17
2.1	ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	17
2.1.1	O MODELO CCR	21
2.1.2	O MODELO BCC	23
2.2	O INVESTIMENTO EM TÍTULOS E VALORES MOBILIÁRIOS.....	23
2.2.1	CONCEITO.....	23
2.2.2	RISCO.....	24
2.2.3	HIPÓTESE DE EFICIÊNCIA DOS MERCADOS	25
2.2.4	TEORIA DE PORTFÓLIOS	26
2.3	FUNDOS DE INVESTIMENTO.....	30
2.3.1	MODALIDADE DE FUNDOS DE INVESTIMENTO NO BRASIL.....	32
2.3.2	EXCHANGE TRADE FUNDS (ETF).....	35
2.4	AVALIAÇÃO DA PERFORMANCE DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO.....	39
2.4.1	MODELOS PARAMÉTRICOS	39
2.4.1.1	ÍNDICE SHARPE (1966)	39
2.4.1.2	ÍNDICE TREYNOR (1967)	41
2.4.1.3	ÍNDICE JENSEN (1968).....	42
2.4.1.4	TREYNOR E MAZUI (1966).....	42
2.4.1.5	SHARPE GENERALIZADO (1994).....	43
2.4.1.6	ÍNDICE MODIGLIANI (1997).....	44
2.4.2	O MODELO NÃO PARAMÉTRICO DA ANÁLISE ENVOLTÓRIA DE DADOS	44
2.5	ANÁLISE DE EFICIÊNCIA DE FUNDOS NO BRASIL.....	52

3	MATERIAIS E MÉTODOS	54
3.1	MÉTODO DE PESQUISA: MODELAGEM E SIMULAÇÃO.....	54
3.2	CLASSIFICAÇÃO DA PESQUISA	55
3.2.1	QUANTO A NATUREZA	55
3.2.2	QUANTO A ABORDAGEM DO PROBLEMA	55
3.2.3	QUANTO AOS OBJETIVOS	56
3.2.4	QUANTO AOS PROCEDIMENTOS TÉCNICOS	56
3.3	COLETA DE DADOS	57
3.4	SELEÇÃO DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES	58
3.5	TRATAMENTO DOS DADOS.....	59
3.6	SELEÇÃO DOS FUNDOS AÇÕES SEGUNDO CRITÉRIOS MÍNIMOS DE ANÁLISE.....	59
3.7	DEFINIÇÃO DOS <i>INPUTS</i> E <i>OUTPUTS</i>	60
3.8	MODELAGEM PELO DEA BCC	64
3.9	COMPARAÇÃO ENTRE O ÍNDICE DE EFICIÊNCIA MEDIDO PELA DEA E O ÍNDICE SHARPE	65
4	RESULTADOS	66
4.1	RESULTADOS	66
4.1.1	RESULTADOS FUNDOS AÇÕES INDEXADOS X ATIVOS	66
4.1.2	RESULTADOS FUNDOS AÇÕES LIVRE.....	68
5	CONCLUSÕES E CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
5.1	RECOMENDAÇÕES PARA TRABALHOS FUTUROS	75
	REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO	77
	ANEXO	77

1 INTRODUÇÃO

1.1 Considerações iniciais

Segundo o Anuário da Indústria de Fundos de Investimento ANBIMA/FGV (2013) realizado em parceria entre a ANBIMA (Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiros e de Capitais) e a Fundação Getúlio Vargas, a população brasileira começa a tomar consciência da necessidade de poupar para o futuro, visto que o sistema de previdência oficial reduziu drasticamente o valor das pensões nos últimos anos. Podemos prever que, em alguns anos, o sistema de aposentadoria oficial servirá apenas para a população mais carente, não atendendo a maioria da classe média.

Uma pesquisa encomendada pela BM&F Bovespa ao Instituto de Pesquisas Rosenfield, em dezembro de 2012, com 2000 pessoas das 15 maiores regiões metropolitanas do Brasil, abrangendo mais de 100 municípios, 53,4% dos entrevistados afirmaram que não sobra dinheiro para investir no fim do mês. As pessoas que investem parte do que ganham, aplicam na sua maioria (44,4%) em investimentos “seguros”, ou seja, considerados de baixo risco, como a caderneta de poupança. Apenas 1% dos entrevistados aplica parte dos recursos na bolsa de valores.

A tendência das próximas décadas para a economia brasileira é uma gradual redução das taxas de juros reais nos investimentos mais conservadores, levando os investidores a buscar investimentos com perspectiva maior de retorno e, conseqüentemente, com maior risco.

O investimento em ações é uma prática comum em economias onde o mercado financeiro é mais consolidado. Nos Estados Unidos um levantamento do Gallup mostrou que no ano de 2011, 54% dos cidadãos daquele país possuíam investimentos em ações.

Porém, o desconhecimento do mercado de ações para a grande maioria dos brasileiros, representa uma barreira para o crescimento deste tipo de investimento. O conhecimento

necessário para uma gestão eficiente e da correta alocação de recursos entre uma série de classes de ativos, como renda fixa, moedas, títulos atrelados aos índices de inflação, não está suficientemente difundido na cultura financeira da maioria dos investidores brasileiros. Entender sobre como as variáveis que influenciam diretamente o desempenho de seus investimentos é o primeiro passo no caminho da educação financeira de longo prazo.

O problema da escolha do portfólio ótimo vem recebendo crescente atenção, desde os trabalhos pioneiros de Markowitz (1952) e Tobin (1958). Pela teoria moderna do portfólio da média-variância, os investidores buscam maximizar a sua utilidade escolhendo entre os portfólios eficientes para um dado nível de risco assumido.

Os fundos de investimento em ações são veículos de investimento que reúnem recursos de investidores individuais, administrados por gestores de fundos profissionais, em busca da melhor alocação dos recursos em termos do retorno ajustado ao risco. Esse veículo de investimento permite que um grande número de investidores, com poucos recursos individualmente, tenham acesso ao resultado prático do emprego da moderna teoria da formação de portfólios: os fundos de investimento.

Mas com um grande número de fundos de investimentos e diversas classes de ativos, como escolher os melhores entre tantos? Como saber se os recursos estão sendo geridos corretamente, buscando um retorno justo para o nível de risco assumido? Como avaliar a eficiência da performance de um fundo de investimento em ações?

No ano de 2013, dois autores com teorias aparentemente conflitantes foram laureados com o Prêmio Nobel de Economia. Eugene Fama defende desde a década de 60 que os mercados financeiros são eficientes e que é muito difícil prever o seu comportamento. Segundo ele, novas informações são rapidamente absorvidas pelos preços e que tentar vencer o mercado é praticamente impossível no longo prazo. Já Robert Shiller, desenvolveu uma teoria no início dos anos 80, demonstrando que o preço das ações flutuam em maior magnitude que os dividendos pagos por elas e que a razão entre os dividendos e o preço tende a se ajustar ao longo do tempo. Isso, segundo ele, permitiria prever o comportamento do mercado de ações através da identificação de tendências que poderiam ser exploradas pelos investidores mais bem informados.

Os estudos de Eugene Fama contribuíram para o surgimento de uma gigantesca indústria de fundos passivos, da qual fazem parte os ETF (*Exchange Traded Funds*), que seguem um determinado índice que reflete o comportamento do mercado de ações e que, adicionalmente, permitem ao investidor obter uma significativa diversificação de portfólio ao mesmo tempo que se beneficia com uma redução de custos associados a gestão dos fundos, sem preocupar-se em “perder dinheiro” no longo prazo quando comparados com o gestores profissionais dos fundos de ações ativos.

Qual é a melhor estratégia no longo prazo: Investir em fundos que buscam vencer o mercado de ações, ou investir em fundos que buscam acompanhar o mercado? Como pode ser tomada a decisão mais acertada dentro de um certo horizonte de tempo?

1.2 Justificativa do trabalho

O patrimônio dos fundos de investimento vem apresentando crescimento significativo nos últimos anos no Brasil e no mundo. Segundo dados do ICI – *Investment Company Institute*, em 2012 a indústria mundial de fundos mútuos de investimento atingiu o patamar de US\$ 26,8 trilhões. Deste montante, US\$ 13 trilhões pertencem aos investidores do mercado norte americano. O Brasil ocupa a destacada sexta posição mundial no ranking com aproximadamente US\$ 1 trilhão.

Porém quando analisamos a distribuição destes recursos pelas diversas classes de ativos, percebe-se que o brasileiro em geral ainda possui um perfil bastante conservador de investimentos. Enquanto nos Estados Unidos 45% dos recursos estão investidos em fundos de ações, por aqui este percentual ficam em meros 9% .

Segundo Sharpe *et al.* (1998) a base do processo de investimento compreende cinco etapas: definição da política de investimento, análise dos ativos, construção de um portfólio, revisão do portfólio e avaliação de desempenho.

A avaliação de desempenho dos fundos de investimento em ações se justifica principalmente por ser esta uma modalidade de investimento cujo crescimento deve se

acentuar nos próximos anos, devido principalmente a dois fatores: Os problemas relacionados a capacidade da previdência oficial em prover uma aposentadoria suficiente para manter o padrão de vida das pessoas e a queda dos juros reais dos investimento mais conservadores.

O sistema previdenciário oficial tem problemas relacionados ao perfil demográfico de uma população relativamente jovem, porém em processo acelerado de envelhecimento. Soma-se a este o fato que uma parcela significativa dos brasileiros é de baixa renda e não tem capacidade contributiva ao sistema oficial de previdência. Este quadro vem levando a uma queda gradual no valor dos benefícios pagos fazendo com que a previdência oficial sirva de amparo no futuro, apenas à população mais carente.

A estabilização da economia e a conseqüente tendência de queda dos juros reais proporcionados pelas aplicações mais conservadoras, como a caderneta de poupança, os certificados de depósito bancários (CDBs) e os fundos de renda fixa irá gerar uma demanda por investimentos de maior retorno e, conseqüentemente, maior risco.

Nesta conjuntura, a formação de uma poupança de longo prazo para o brasileiro de classe média, visando uma aposentadoria tranquila é uma necessidade. Assim, os fundos de investimento em ações, seguindo uma tendência observadas em economias mais maduras, serão importantes veículos de investimento devendo crescer substancialmente em número e volume.

Por estes motivos é fundamental o estudo que abrange as formas de avaliar a performance de fundos de investimento em ações em suas principais vertentes:

- a) Os fundos e ETF passivos, que seguem um índice de mercado e representam uma economia em termos de custo para os investidores
- b) Os fundos ativos, geridos por profissionais que buscam superar um índice de mercado e que, a princípio, possuem custos maiores, com a promessa de retornos superiores.

1.3 Objetivos

O objetivo principal deste trabalho é avaliar a eficiência relativa da performance dos fundos de investimento em ações, comparando-os entre si, através da Análise Envoltória de

Dados. A utilização desta técnica de pesquisa operacional multiatributos, permite superar as deficiências encontradas em outras formas tradicionais de avaliação de desempenho. Espera-se que este trabalho sirva de base para tomada de decisão de investidores em busca da formação de poupança de longo prazo, além de avaliar os principais fundos de investimento em ações disponíveis no mercado brasileiro.

Além deste objetivo principal, neste trabalho pretende-se abordar outros pontos que merecem atenção dentro do mesmo tema. São eles:

- Selecionar os principais fundos oferecidos ao investidor no mercado brasileiro.
- Avaliar se os fundos ativos são mais eficientes que os fundos passivos, no longo prazo.
- Comparar os melhores fundos de ações com ETF de índices (Exchange Traded Funds).
- Comparar indicadores paramétricos com a Análise Envoltória de Dados.
- Verificar se a Análise Envoltória de Dados pode ser utilizada como método complementar na avaliação de performance de fundos de investimento em ações.

1.4 Estrutura do trabalho

No segundo capítulo é feita uma revisão bibliográfica sobre a análise envoltória de dados e seus principais modelos. Posteriormente é realizada uma explicação sobre o investimento em títulos e valores mobiliários, assim como o principal veículo de investimento coletivo, os fundos de investimento. Elencou-se aspectos operacionais e os participantes deste mercado. Pesquisando e trazendo a tona pontos relevantes da fundamentação teórica para o objetivo deste trabalho, chegou-se à formas de avaliação de performance dos fundos de investimento, mostrando os modelos paramétricos clássicos e o modelo não paramétrico da análise envoltória de dados.

No capítulo três é apresentada a metodologia utilizada neste trabalho, bem como a forma de coleta e tratamento adotadas. Também foram detalhadas a escolha do modelo DEA utilizado e as justificativas da escolha. Por fim, explicou-se como avaliar os resultados através da comparação do índice de eficiência calculado pela DEA e o Índice Sharpe.

O quarto capítulo foi reservado para o detalhamento dos resultados obtidos e as diversas formas utilizadas para comparar os fundos considerados eficientes entre si, por distintos indicadores de performance.

O quinto capítulo abrange a análise demonstrando as conclusões alcançadas através do estudo. Além disso, algumas sugestões para trabalhos futuros foram apresentadas.

2 Análise Envoltória de Dados e Avaliação de Performance de Fundos de Investimento

2.1 Análise Envoltória de Dados

A Análise Envoltória de Dados (DEA) é uma técnica da Pesquisa Operacional (PO) desenvolvida por Charnes, Cooper e Rhodes (1978) e enriquecida por Banker, Charnes e Cooper (1984), considerada uma poderosa ferramenta gerencial, que, segundo Ceretta e Costa (2001) e Lopes *et al.* (2006), é utilizada para avaliação e comparação de unidades organizacionais, destacando-se pelas vantagens operacionais oferecidas em avaliações multiatributos das unidades organizacionais dentro do contexto de avaliação de instituições de ensino públicas nos Estados Unidos, sem fins lucrativos.

Segundo Lopes *et al.* (2006), a técnica de medição de desempenho DEA consiste em determinar a eficiência relativa de uma unidade produtiva, considerando certos conjuntos de insumos e produtos (*inputs e outputs*). Pode-se dizer que a DEA é um método não paramétrico de construção de uma fronteira eficiente, relativamente à qual se pode estimar a eficiência de cada unidade e determinar as unidades referenciais para os casos de ineficiência (LOPES *et al.*, 2006).

Desta forma podemos denominar eficiência a capacidade de uma unidade produtiva gerar resultados, ou produtos, utilizando a melhor relação de insumos, reduzindo o dispêndio de recursos. A comparação entre as unidades produtivas, as quais devem ser homogêneas e pertencer a um mesmo segmento de atividade. Esta comparação permite identificar as melhores práticas no uso de recursos entre as unidades produtivas e aplica-las para melhoria da eficiência relativa de unidades ineficientes. É importante destacar que a DEA é um método de comparação relativa de eficiência não necessitando de referências pré-definidas e não oferecendo como resultado um indicador de eficiência absoluta.

A forma como o modelo atende aos casos de múltiplas entradas (*inputs*) e saídas (*outputs*), é atribuindo pesos aos fatores de entrada e saída para cada unidade produtiva

(COOPER; SEIFORD e TONE, 2000). As equações descritas a seguir detalham a forma como são atribuídos pesos u_r e v_i , que são as variáveis do problema:

$$\text{Entrada virtual (input)} = v_i x_{i0} + \dots + v_m x_{m0} \quad (1)$$

$$\text{Saída virtual (output)} = u_i y_{i0} + \dots + u_s y_{s0} \quad (2)$$

$$\text{Eficiência} = \text{Saída virtual} / \text{Entrada virtual} \quad (3)$$

Assim o cálculo da eficiência de uma unidade específica é dado por:

$$\text{Eficiência da unidade } j = \frac{u_1 y_{1j} + u_2 y_{2j} + \dots}{v_1 x_{1j} + v_2 x_{2j} + \dots} \quad (4)$$

Onde:

u_1 = peso atribuído ao *output* 1

y_{1j} = montante do *output* 1 da unidade j

v_1 = peso atribuído ao *input* 1

x_{1j} = montante do *input* 1 da unidade j

A equação é solucionada aplicando-se um conjunto de pesos a todas as unidades que produz uma solução ajustando os inputs e outputs e resultando em uma eficiência relativa que varia de (0,1), sendo 1 a DMU considerada eficiente pelo modelo.

Cooper; Seiford e Tone (2000) apresentaram um gráfico, conforme Figura 2.1, que permite a comparação entre a regressão linear e a fronteira eficiente em um exemplo comparando diferentes lojas:

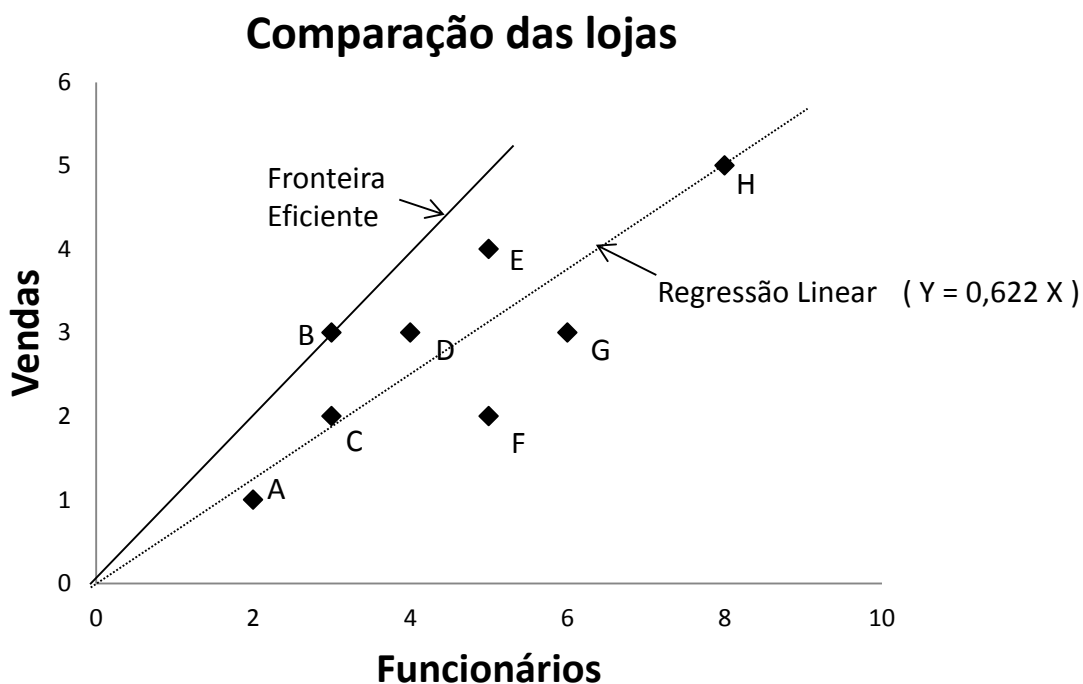


Figura 2.1 – Comparativo da fronteira eficiente da DEA com a regressão linear

Fonte : Cooper; Seiford e Tone (2000)

É possível verificar como a regressão linear é obtida pelo conceito da média, onde as lojas (DMUs) que estão acima da reta de regressão podem ser consideradas eficientes e as que estão abaixo são consideradas ineficientes.

Já a fronteira eficiente obtida pela DEA define a loja mais eficiente e compara todas as outras com esta. Este conceito cria uma unidade considerada uma referência por todas as demais.

Os autores apontam os elementos básicos de uma aplicação da DEA:

- a) Unidade de decisão (DMU – *Decision Making Unit*) que constitui a unidade produtiva que deseja-se avaliar e comparar com as demais unidades. Esta DMU é responsável pela conversão de entradas em saídas.

- b) *Inputs* ou entradas são insumos usados pela DMU para geração dos resultados;
- c) *Outputs* ou saídas que são os produtos gerados pela DMU;
- d) O modelo utilizado já que existem diferentes modelos da DEA como o CCR (Charnes-Cooper-Rhodes) e o BBC (Bankers-Charnes-Cooper);
- e) A fronteira da eficiência, na qual situam-se as DMUs eficientes;
- f) Eficiência relativa, que varia em geral de (0,1) e determina a posição da DMU em relação a fronteira eficiente;
- g) As ponderações dos *Inputs* e *Outputs*, definidas pelos pesos relativos aplicados para os insumos e produtos que visa maximizar a eficiência da DMU.

Embora a maioria das aplicações DEA seja predominantemente sobre organizações sem fins lucrativos (Avkiran, 2001; Calhoun, 2003; Lopes et al, 2006; Zhu, 2003), alguns trabalhos têm sido publicados na área de finanças, inclusive na otimização de portfólios (CHEN, 2008; EMROUZNEJAD, PARKER, & TAVARES, 2008; HALIM, 2010; LOPES *et al.*, 2006; LOPES *et al.*, 2010).

O objetivo da DEA é determinar indicadores de desempenho relativo entre unidades produtivas. Segundo Lopes *et al.* (2006), esse é o único método de fácil utilização pelas empresas que possibilita avaliar a eficiência relativa de unidades que fabricam múltiplos produtos utilizando múltiplos insumos. De modo geral, pode-se dizer que os modelos DEA determinam as melhores condições de operação para cada unidade produtiva separadamente, de modo a maximizar o seu índice de desempenho, e aplicam as mesmas condições às demais unidades da amostra em análise. Resolvendo-se o problema para todas as unidades produtivas, obtêm-se as unidades produtivas que devem ser consideradas eficientes, que servirão de base para a fixação da fronteira de eficiência e para o estabelecimento de metas as unidades ineficientes (LOPES *et al.*, 2006).

Bal, Örkücü e Çelebioglu (2010) apontam que a DEA tem se destacado entre as modelagens quantitativas no auxílio à tomada de decisão pelos gestores. Charnes *et al.* (1978) abordaram esse tema pela primeira vez ao desenvolverem um modelo para uma nova medida de eficiência na avaliação de programas públicos.

Comentam-se a seguir os modelos clássicos DEA: CCR e BCC.

2.1.1 O modelo CCR

Conforme Cooper, Seiford e Tone (2007), as variáveis de entrada e saída para cada Unidade Tomadora de Decisão – DMU (*Decision Making Unit*) devem atender alguns critérios, como:

- a) As variáveis e DMUs devem ser escolhidas de modo a representar o interesse dos gestores;
- b) Deve haver dados numéricos positivos para cada entrada e saída, devendo-se preferir um uso menor do número de entradas comparado ao de saídas.

Os pesos para variável de entrada e saída do modelo geral da DEA podem ser obtidos com base na solução do modelo proposto por Charnes et al. (1978), dado por (1) – (4):

$$w_o = \max \frac{\sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{r0}}{\sum_{i=1}^m v_i \cdot x_{i0}} \quad (1)$$

Sujeito a:

$$\frac{\sum_{r=1}^s u_r y_{rj}}{\sum_{i=1}^m v_i x_{ij}} \leq 1, \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (2)$$

$$u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s. \quad (3)$$

$$v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m. \quad (4)$$

Com j representando o índice da DMU, $j = 1, \dots, n$; r é o índice da saída, com $r = 1, \dots, s$; i é o índice da entrada, $i = 1, \dots, m$; y_{rj} é o valor da r -ésima saída para a j -ésima DMU; x_{ij} é o valor da i -ésima entrada para a j -ésima DMU; u_r é o peso associado à r -ésima saída; v_i é o peso associado à i -ésima entrada; w_o é a eficiência relativa de DMU_o, que é a DMU sob avaliação; e y_{r0} e x_{i0} são os coeficientes tecnológicos das matrizes de dados de saídas e entradas, respectivamente.

Caso $w_o = 1$, a DMU_o é eficiente quando comparada às demais unidades consideradas no modelo. Caso $w_o < 1$, essa DMU é ineficiente. Esse modelo não é linear, sendo um caso da

programação fracionária, mas que pode ser linearizado, conforme (8) – (12), pelo modelo conhecido por CCR, proposto por Charnes *et al.* (1978), ou com retornos constantes de escala:

$$w_o = \max \sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{r0} \quad (5)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \quad (6)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{rj} - \sum_{i=1}^m v_i x_{ij} \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (7)$$

$$u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \quad (8)$$

$$v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (9)$$

A principal finalidade da DEA é analisar a fronteira eficiente identificando as DMUs que servirão de parâmetro de comparação as demais, além de outros arranjos possíveis, denominados superfície eficiente de produção (CRETTEA,1999). Silva (1995) esclarece que quando comparamos as DMUs não estamos buscando a melhor eficiência absoluta e sim a DMU que representa a melhor eficiência entre as demais, a que possui eficiência igual a 100%. As demais DMUs com índice de eficiência inferior a 100% serão consideradas ineficientes.

Conforme Cooper, Seiford e Tone (2007) afirmam que a escolha dos inputs e outputs do modelo deve refletir os objetivos da análise e que as variáveis devem possuir valores não negativos

O modelo CCR trabalha com retornos constantes de escala, ou seja, uma relação entre inputs e outputs de grandezas diferentes tende a produzir a mesma eficiência relativa. Assim, se a relação (x,y) é observada em uma DMU, seu múltiplo também é viável (bx,by).

2.1.2 O modelo BCC

Banker *et al.* (1984) relaxaram a suposição de retorno de escala constante do modelo CCR por meio de uma restrição de convexidade, na qual a fronteira é formada por combinações convexas de unidades eficientes; passando-se a admitir retorno variável de escala, conhecido como modelo BCC, que são as iniciais dos seus autores, conforme (13) – (17):

$$w_o = \max \sum_{r=1}^s u_r \cdot y_{r0} + c_0 \quad (10)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^m v_i x_{i0} = 1 \quad (11)$$

$$\sum_{r=1}^s u_r y_{r0} - \sum_{i=1}^m v_i x_{i0} + c_0 \leq 0 \quad j = 1, 2, \dots, n \quad (12)$$

$$u_r \geq 0, \quad r = 1, 2, \dots, s \quad (13)$$

$$v_i \geq 0, \quad i = 1, 2, \dots, m \quad (14)$$

A literatura recomenda, entretanto, que o número de DMUs seja igual a 3 vezes o número total de variáveis de entrada e saída. Quando tal cenário não ocorre, os modelos tradicionais de DEA (CCR e BCC) não proporcionam uma boa discriminação dos dados (Cooper *et al.*, 2007).

2.2 O investimento em títulos e valores mobiliários

2.2.1 Conceito

Bodie *et al.* (2002) define que investir em títulos e valores mobiliários constitui um processo de duas etapas. Inicialmente é necessário avaliar os ativos e sua relação com os

mercados, buscando identificar todos os componentes de risco e retorno esperado. Feito isso, passa-se a etapa da formação de uma carteira onde a escolha entre os ativos e seus pesos relativos deve representar uma relação ótima entre risco e retorno.

As atividades relacionadas à análise dos ativos busca identificar se um determinado título ou ação está sendo negociado por um valor que não reflete o seu valor real e tirar proveito desta avaliação para gerar retorno adicional para os investidores.

Algumas abordagens são usadas nas análises, dentre as quais destacam-se:

- **Análise Fundamentalista:** Esta análise busca calcular o valor justo de um determinado ativo financeiro, estimando os fluxos de caixa futuros gerados por este ativo e trazendo estes fluxos a valor presente através de uma taxa de desconto que reflita as condições de mercado e os riscos associados. Sharpe *et al.* (1998) definiram que os analistas que adotam esta técnica acreditam que o mercado tende a corrigir possíveis distorções levando o preço corrente do ativo para o preço justo apurado pela análise fundamentalista.
- **Análise Técnica:** Esta análise busca identificar padrões de comportamento em preços de ativos que tendem a se repetir ao longo do tempo, e uma vez identificados podem ser usados para antecipar movimentos de mercado que irão influenciar o preço. Assim, os analista técnicos, buscam superar o mercado identificando tendências e tirando proveito delas em benefício dos investidores.

2.2.2 Risco

Trata-se de um componente fundamental para a análise de investimentos. Sem ele é impossível avaliar se o resultado obtido pelo investidor, definido pelo retorno, está de acordo com o risco assumido. Definir um investimento como bom apenas analisando o retorno auferido é uma atitude perigosa e desprovida de qualquer base de racionalidade em se tratando de análise de investimentos.

Quando fala-se de risco, é necessária uma prévia conceituação para que seja possível entender o papel deste componente na análise de investimentos. Jorion (1998), define risco como a volatilidade relacionada a um ativo, ou seja, a forma como os preços deste ativo se comportam ao longo do tempo. O autor vincula o impacto crescente gerado pela volatilidade

dos mercados financeiros atualmente ao surgimento e à importância dada atualmente ao monitoramento e administração dos riscos.

Duarte Junior (2005) aprofunda o conceito de risco, assumindo que o investidor está preocupado com as perdas de valor provocadas pelo desvio padrão. Assim, apenas os retornos abaixo da média são considerados para o cálculo do risco, o qual é caracterizado como risco de perdas.

2.2.3 Hipótese de Eficiência dos Mercados

Eugene Fama vem realizando estudos relacionados a eficiência de mercados desde a década de 70. Segundo ele existem três formas de eficiência dos mercados: forte, semiforte e fraca. (FAMA, 1970)

Segundo a forma fraca de eficiência, os preços de hoje não são influenciados pelos preços do passado, ou seja, o retorno de uma ação é determinado pela expectativa de retorno derivada da sua determinação de risco e a um movimento aleatório. Como o retorno esperado e os preços do passado podem ser calculados ou observados pelo investidores, fazendo com que essas informações possam ser imediatamente incorporadas ao preço do ativo, restaria apenas a componente aleatória, tornando virtualmente impossível determinar os preços futuros com base apenas em preços do passado e obter retornos anormais. A implicação desta hipótese sobre as políticas de investimento, seriam que os analistas técnicos, ou seja, aqueles que buscam prever o preço futuro de um ativo observando o seu comportamento no passado, não conseguiriam obter retornos superiores utilizando esta estratégia.

Já na hipótese da eficiência semiforte de mercado, os preços dos ativos refletiriam toda informação pública disponível. Esta hipótese pressupõe que o mercado seja eficiente na sua forma fraca, ou seja, que os preços do passado estejam refletidos nos preços atuais e que toda a informação pública seja imediatamente refletida nos preços. Isto impediria os analistas fundamentalistas de obter retornos anormais, já que quando a informação que mudaria o valor da ação fosse divulgada, os preços seriam automaticamente influenciados por esta informação impedindo o investidor de se beneficiar dela.

Por último, a hipótese forte da eficiência engloba as hipóteses fraca e semiforte, definindo que toda informação que impacta o preço de um ativo, mesmo não sendo pública, será automaticamente refletida no seu preço. Sob essa ótica, um investidor que tenha informações privilegiadas e tente adquirir um ativo no mercado buscando beneficiar-se desta informação faria o mercado perceber isso e ajustar imediatamente o preço do ativo, tornando a tentativa de obter um retorno anormal inócua.

2.2.4 Teoria de Portfólios

A proposição básica por trás da teoria de portfólios é que os investidores, por natureza, são avessos ao risco, sendo que quando analisando dois investimentos com a mesma expectativa de retorno irão optar por aquele com menor nível de risco (REILLY e BROWN 2002).

Segundo esta teoria não é possível avaliar o risco de um ativo que compõe uma carteira de investimento isoladamente. É necessário avaliar como este ativo se comporta dentro do portfólio e seu impacto no risco da carteira, conjuntamente com os outros ativos que dela façam parte.

Outro ponto importante da teoria, diz respeito ao prêmio de risco. Este conceito trata da recompensa necessária para que os investidores, que são por natureza avessos ao risco, aceitem os riscos inerentes ao investimento. O prêmio de risco pode ser definido portanto, como a diferença entre taxa de retorno esperada em um ativo ou carteira de ativos e o retorno esperado de um ativo livre de risco. Assim, é possível comparar investimentos com diferentes níveis de risco, tomando-se como base o parâmetro de um ativo sem risco.

A teoria base da seleção de portfólios teve início com Markowitz (1952) em que a seleção de portfólio é baseada em um modelo de investimentos de período simples. O ganhador do prêmio Nobel de 1990, revolucionou a teoria das finanças com seu artigo *Portfólio Selection* no periódico *The Journal of Finance*, ao estabelecer a relação entre risco e retorno de uma carteira levando em conta a covariância entre os ativos que a compõe. Assim, segundo Markowitz (1991), para reduzir o risco de um portfólio são necessários ativos com baixa correlação ou correlação negativa. Ativos que comportam-se da mesma maneira em

relação uns aos outros não representam um carteira eficiente em termos da relação de risco e retorno.

A disposição dos investidores em assumir riscos determinaria a escolha de portfólios eficientes. Assim, existe uma troca entre o retorno requerido e o nível de incerteza que se deseja ter em um portfólio.

O modelo proposto por Markowitz (1952), dado por (15) - (17), é operacionalizado por técnicas de programação quadrática, cujo objetivo é otimização de carteiras levando-se em conta a média, a variância e a covariância dos retornos esperados das ações, que são opções para fazer parte da carteira. Esses parâmetros são estimados com base em informações de séries históricas, levando em conta um vetor de médias e uma matriz de covariância desses retornos.

$$\min f(x) = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n x_i x_j \sigma_{ij} \quad (15)$$

Sujeito a:

$$\sum_{i=1}^j x_i E_{(ri)} = E^* \quad (16)$$

$$\sum_{i=1}^j x_i = 1 \quad (17)$$

No qual, x_i e x_j representam a participação percentual do ativo i e do ativo j na carteira ótima, $E_{(ri)}$ é o retorno esperado para o ativo de i , de $i=1$ a j , e E^* é o retorno esperado da carteira.

Markowitz (1991) recomendou algumas etapas para escolha de portfólios de forma eficiente:

- Escolher portfólios que atendam a condição de eficiência do modelo proposto por ele, ou seja, que sejam eficientes sob o aspecto da média-variância.
- Analisar a combinação de retorno esperado e incerteza nos portfólios eficientes.
- Avaliar o perfil do investidor para definir qual a combinação eficiente de risco e retorno que melhor se adequa a ele, efetuando assim a alocação de recursos de forma a obter um portfólio eficiente de acordo com o perfil do investidor.

É importante notar que existem uma série de portfólios considerados igualmente eficientes em termos do retorno ajustado ao risco. A este conjunto de portfólios dá-se o nome de fronteira eficiente. Os investidores denominados racionais, sempre farão opções por portfólios situados na fronteira eficiente.

Segundo Abdelaziz, Aouni e Fayedh (2007), a metodologia de média-variância proposta por Markowitz (1952) para seleção de portfólio tem sido fundamental para a atividade de pesquisa e tem servido como base para o desenvolvimento da teoria financeira moderna.

Buscando aprimorar o modelo proposto por Markowitz (1952) surge em meados da década de 60 o CAPM – *Capital Asset Price Model*. Introduzido pelos autores William Sharpe (1964), John Lintner (1965) e Jan Mossin (1966) o CAPM trata da forma como os ativos são precificados em função das características deste em relação o mercado, definido como o conjunto de todos os ativos presentes na economia.

Este modelo tinha a vantagem de não ser necessário estimar os coeficientes de correlação entre todos os ativos que compunham um determinado portfólio. Atualmente, com o desenvolvimento computacional este cálculo é trivial, porém na década de 60 representou um grande avanço em relação as dificuldades impostas pelo modelo de Markowitz. Outra importante contribuição foi a utilização de um ativo livre de risco que permitia que investidores utilizassem na composição de sua carteira de investimento de forma a criar uma nova fronteira eficiente que seria composta por portfólios formados por ativos com risco e ativos livre de risco.

Sharpe propôs um modelo no qual era necessário calcular o coeficiente de correlação de cada ativo com um ativo, denominado carteira de mercado. Uma aproximação desta carteira são os Índices de Ações, como o Dow Jones, Índice da Bolsa de Nova Iorque, o NIKKEI, Índice da Bolsa de Tóquio e o Índice Bovespa, da bolsa de valores de São Paulo.

A expressão proposta por Sharpe *et al.* (1995) para obtermos o retorno esperado de um ação pode ser expressa da seguinte forma:

$$r_i = \alpha_i M + \beta_i M r_M + \epsilon_i M \quad (18)$$

Onde:

r_i = retorno exigido do ativo i ;

r_M = retorno do índice de mercado M ;

$\alpha_i M$ = constante;

$\beta_i M$ = inclinação da reta;

$\epsilon_i M$ = erro randômico.

O termo definido como a inclinação da reta de regressão entre o retorno do ativo e o retorno observado no mercado é denominado o Beta do ativo e mede a sensibilidade do ativo em relação ao mercado. A expressão (19) que define o Beta pode ser escrita da seguinte forma:

$$\beta_i M = \frac{\text{Co var iância}(i, M)}{\text{Variância}(M)} \quad (19)$$

O Beta é uma medida do nível comparativo de risco de um ativo em relação ao mercado. Ações com beta superior a 1 representam uma classe de ativos mais arriscados que o mercado que tendem a subir mais em períodos de alta e ter uma queda mais acentuada em períodos de crise. Essas ações são definidas como agressivas. Por outro lado ações com Beta abaixo de 1 ou negativos tendem a representar ativos com menor risco que os observados no mercado em geral. Estas ações são denominadas defensivas.

Sharpe (1995) decompôs o risco de uma ação em dois termos conforme demonstrado:

$$\sigma_i^2 = \beta_{iM}^2 \sigma_M^2 + \sigma_{\epsilon_i}^2 \quad (20)$$

Onde:

σ_i^2 = variância dos retornos de uma ação i ;

σ_M^2 = variância dos retornos do índice de mercado;

$\beta_{iM}^2 \sigma_M^2$ = risco de mercado da ação;

σ_{ei}^2 = risco próprio da ação.

Desta forma o risco individual de uma ação pode ser decomposto em um risco sistêmico, ou risco de mercado e pelo risco do ativo ou risco próprio.

Os modelos clássicos são geralmente criticados como não eficientes. Com o objetivo de se criar um modelo mais eficiente, pesquisadores têm desenvolvido modelos mais sofisticados que utilizam extensões multiperiódicas ou dinâmicas (COVER & JULIAN, 2000). Segundo Lopes, Carneiro e Schneider (2010), entretanto, passaram-se mais de 30 anos e as teorias de Markowitz (1952) e Sharpe (1963, 1964) continuam a embasar pesquisas sobre a gestão de portfólios.

O fruto destes trabalhos demonstra que é necessário que um portfólio suficientemente diversificado de ações seja constituído de forma a maximizar a relação retorno/risco assumido pelo investidor individual. Assim, um investidor com poucos recursos ou em estágio inicial de formação de uma poupança de longo prazo, estaria limitado em sua escolha das melhores ações para sua carteira.

O surgimento dos veículos de investimento coletivos denominados Fundos de Investimento, permitiu que estes investidores obtenham as vantagens associadas a diversificação de carteiras, sem a necessidade de grandes somas, partilhando os custos associados aos fundos de investimento e contando com os serviços de uma gestão profissionalizada, além de custodiantes e administradores que garantem a segurança dos investimentos e respondem legalmente pelos atos praticados em nome dos cotistas.

2.3 Fundos de Investimento

Os fundos de investimento surgem na Europa no final do século XIX, com destaque para a Grã-Bretanha. O primeiro fundo foi criado em 1868, segundo o ICI – Investment Company Institute (2011).

Os fundos de investimento abertos surgiram nos Estados Unidos no início dos anos 20, com o objetivo de permitir aos pequenos investidores através da soma de recursos ter acesso ao

mercado de ações de uma forma diversificada. Este fundo, denominado *The Massachusetts Investors Trust*, possuía em sua composição 45 ações totalizando US\$ 50 mil em ativos e permitia ao investidores o resgate das cotas pelo valor corrente dos ativos, a qualquer momento (POZEN, 1998).

O fundo de investimento em ações pioneiro no Brasil foi criado em janeiro de 1957, administrado pela Cia Empreendimentos e Administração IBEC, pertencente ao grupo norte-americano Rockefeller.

Desde então, o mercado de fundos de investimento vem apresentado forte crescimento tanto a nível mundial como no Brasil, que ocupa a sexta posição entre os maiores volumes de recursos administrados no mundo, neste tipo de investimento, conforme pode ser observado na Figura 2.2 e Tabela 2.1.

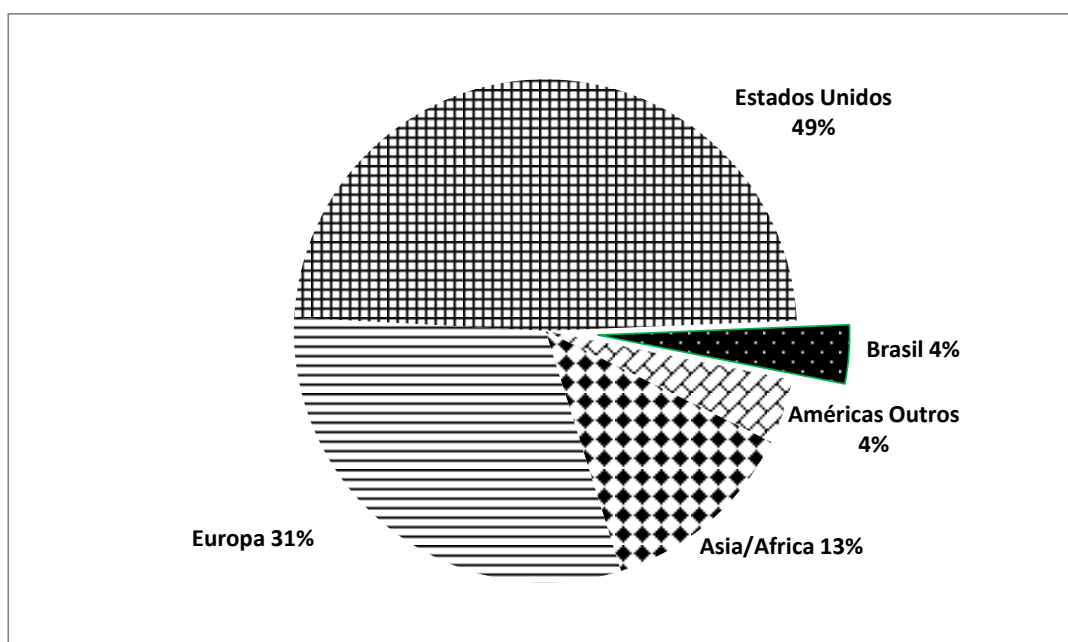


Figura 2.2 – Participação dos principais mercados de fundos de investimento

Fonte : ICI – Investment Company Institute (2013)

Tabela 2.1 – Participação dos países no mercados de fundos de investimento

Class.	Pais	US\$ trilhões	% total
1	Estados Unidos	13,045	49%
2	Luxemburgo	2,641	10%
3	Australia	1,667	6%
4	França	1,473	5%
5	Irlanda	1,276	5%
6	Brasil	1,07	4%

Fonte : ICI – Investment Company Institute (2013)

Os fundos de investimento são uma das instituições mais bem sucedidas do mercado financeiro atual em todo mundo (BARBALOS, V. *et al.* 2012). Esta grande popularidade é decorrente das vantagens de uma gestão profissionalizada e da redução de risco proporcionada pela diversificação que eles oferecem aos seus cotistas (HUANG E LIN, 2011).

As linhas de pesquisa associadas à indústria de fundo mútuos são principalmente relacionadas à composição de carteiras, as métricas de performance a características estruturais e institucionais e a gestão de fundos (HASLEM, 2009).

2.3.1 Modalidade de Fundos de Investimento no Brasil

A instituição responsável pela regulamentação e fiscalização das atividades relacionadas aos fundos de investimento é a CVM – Comissão de Valores Mobiliários.

A AMBIMA complementa o papel da CVM através da autorregulamentação e exerce papel importante auxiliando e orientando no aprimoramento das normas e legislações que regulam o mercado de fundos de investimento.

Um fundo de investimento é um condomínio de investidores que buscam, através de uma política de investimento definida no regulamento deste fundo, orientar os responsáveis pela gestão sobre a forma a qual desejam que estes recursos sejam geridos.

O fundo necessita de registro prévio na CVM onde são requeridos do Administrador do fundo a confecção de um regulamento, o prospecto, um auditor independente, além de informações relativas ao fundo.

O regulamento e o prospecto possuem informações relativas às políticas de investimento do fundo, dando ciência aos cotistas dos riscos relacionados a aquele investimento.

A forma pela qual o investidor aporta recursos em um fundo é pela aquisição de cotas, cuja apuração é realizada diariamente tomando-se por base o patrimônio líquido dos fundo. Este patrimônio é calculado pela avaliação diária de mercado de todos os ativos financeiros que compõe o fundo e as despesas relacionadas as atividades de gestão, custódia e taxas de transação. As cotas são expressas em valores financeiros e permitem ao investidor avaliar a rentabilidade do fundo.

Seguindo a legislação CVM n 409, os fundos são classificados de acordo com a composição de ativos presentes em sua carteira de investimento, sendo: Fundos de Curto Prazo, Fundos Referenciados, Fundos de Renda Fixa, Fundos de Ações, Fundos Cambiais, Fundos Divida Externa e Fundos Multimercados.

Além destes, existem outras modalidades de fundos de investimento, com legislação específica, a saber: Fundos de Direitos Creditórios (FIDIC), Fundos de Investimento Imobiliários (FII), Fundos de Investimento em Participações (FIP), Fundos de Financiamento da Indústria Cinematográfica Nacional (FUNCINE), Fundo de Investimento Cultural e Artístico, Fundos Mútuos de Privatização- FGTS e Fundos de Investimento em Índice de Mercado.

Neste mercado de fundos de investimento existem alguns participantes com papeis e responsabilidades distintas. São eles:

- Administrador: Ele é responsável por todas as etapas referentes a criação e atividades relacionadas a administração de um fundo. Divulga as informações pertinentes aos órgãos reguladores e aos cotistas. Realiza as atividades contábeis do fundo e efetuar o cálculo da cota. Processa as aplicações e resgates dos investidores. O administrador é responsável pela divulgação da cota diária dos fundos de investimento, informando aos cotistas sua posição atualizada.
- Gestor: Este participante é responsável por efetuar a gestão do fundo em si, definindo estratégias relativas a compra, venda e os montantes investido em cada classe de ativos. É importante destacar que o gestor tem a obrigação de seguir os parâmetros definidos no regulamento do fundo e será responsabilizado pela execução de suas estratégias de investimento.
- Custodiante: Ele realiza a custódia e a liquidação física e financeira das operações efetuadas pelos gestores do fundo. Este participante garante que os ativos dos fundos existem e estão registrados em nome do fundo, trazendo segurança para os cotistas.

A remuneração destes participantes é realizada de acordo com as taxas estabelecidas no regulamento. No caso do Custodiante, a taxa de custódia e os custos relativos aos encargos do fundo são provisionados e descontadas no patrimônio. O Administrador e o Gestor recebem uma taxa de administração que corresponde a um percentual do total do patrimônio do fundo.

Além desta, existem fundos que cobram uma taxa de performance, quando a rentabilidade do fundo supere um benchmark pré-definido. Esta taxa representa um prêmio ao Gestor pela performance superior atingida pelo fundo. Alguns fundos também cobram taxas de ingresso e de saída. Estas taxas são revertidas para os demais cotistas do fundo e são cobradas em função de custos e eventuais perdas provocadas pela necessidade de processar a aplicação ou o resgate de um determinado investidor individualmente.

Outras despesas também fazem parte das atividades relacionadas a operação de um fundo de investimento, como custos de auditoria e taxas de corretagem e emolumentos que incidem sobre as operações realizadas pelos gestores.

A AMBIMA possui uma classificação mais detalhada que a CVM 409 dos fundos de investimento. Analisando especificamente os fundos de ações, a tabela abaixo detalha os tipos de fundo e um resumo dos principais fatores de risco ao qual o investidor pode estar sujeito:

Tabela 2.2 – Classificação ABIMA dos fundos de investimento em ações

CLASSIFICAÇÃO AMBIMA DOS FUNDOS DE INVESTIMENTO EM AÇÕES Atualizada pela deliberação 44 , de 24 de novembro de 2010	
TIPO AMBIMA	Risco
Ações Ibovespa Indexado	Índice de referência
Ações Ibovespa Ativo	Índice de referência + Alavancagem
Ações IBrX Indexado	Índice de referência
Ações IBrX Ativo	Índice de referência + Alavancagem
Ações Setoriais	Renda Variável
Ações FMP-FGTS	Renda Variável
Ações Small Caps	Renda Variável
Ações Dividendos	Renda Variável
Ações Sustentabilidade/Governança	Renda Variável
Ações Livre	Renda Variável + Alavancagem
Fundos Fechados de Ações	Renda Variável

Fonte : AMBIMA

Os termos utilizados para caracterizar os fundos indicam duas características presentes na políticas de investimento dos fundos. A primeira diz respeito ao parâmetro comparativo dos fundos. Quando um fundo possui um índice de referência, significa que o gestor irá comparar seu desempenho com um determinado índice, como por exemplo o Ibovespa, ou o IBRx. Assim esses fundos terão como objetivo superar a rentabilidade deste índice de referência, como no caso dos fundos ativos, e igualar esse índice, caso seja um fundo passivo, ou indexado. Outra característica trata da utilização da alavancagem, ou seja, o uso de derivativos que permitem ao gestor obter uma exposição maior que o seu patrimônio em determinados ativos. Assim, ele espera superar o índice de referência aumentando sua exposição ao risco através de instrumentos de derivativos, como opções, swaps e índices futuros.

2.3.2 Exchange Trade Funds (ETF)

A história dos ETFs começa no final da década de 80 nos Estados Unidos com um fundo que buscava seguir o S&P 500 negociada na America Stock Exchange (AMEX) denominado Index Participation Shares. Tendo sofrido resistências da Chicago Mercantile

Exchange e não tendo atraído atenção dos investidores, o fundo foi logo retirado do mercado. Os Exchange Trade Fund (ETF) surgem no ano de 1990 no Canadá, sendo negociados inicialmente na Toronto Stock Exchange. O termo ETFs significa algo como Fundos de Índices, os quais buscam seguir determinado índice representativo de algum mercado. No ano de 1993 os ETFs são introduzidos nos Estados Unidos com o objetivo de replicar fielmente o índice S&P 500 (Standard and Poors) (Guedj & Huang,2009). Graças ao baixo investimento inicial e a simplicidade de negociação o fundo SPDR (Standard & amp; Poor Depository Receipts) consegue ganhar popularidade nos Estados Unidos tendo vindo a se tornar o ETF com maior patrimônio do mundo com ativos estimados em U\$ 124 bilhões.

Os *Exchange Trade Funds* (ETFs) são relativamente novos no Brasil tendo o primeiro fundo sido lançado em 2004 . A BM&F Bovespa define os ETFs como fundos espelhados em índices que são negociados como as ações. Está é a principal diferença entre os ETFs e os Fundos de Investimento. Enquanto no fundo de investimento o investidor aplica seus recursos comprando cotas que representam o patrimônio do fundo a um preço pré calculado, nos ETFs a compra se dá diretamente no mercado de ações, com preços que oscilam ao longo do dia.

Além das vantagens de diversificação do portfólio e valores de investimento relativamente baixos presentes também nos fundos de investimento os ETFs possuem, em média, custos menores. A taxa média de administração dos ETFs no mercado americano é de 0,40% ao ano, segundo Russel Wild (2011).

Os dados divulgados pela Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais (ANBIMA, 2013), mostram uma taxa média de administração de 1,98% para fundos de ações comparada aos 0,52% de taxa de administração média dos ETFs listados na BM&F. Esta diferença é significativa, principalmente quando observamos o desempenho de um investimento no longo prazo.

É importante destacar que, diferentemente dos fundos de investimento, a aquisição de cotas dos ETFs implica em custos associados de corretagem e custódia que serão cobrados individualmente do investidor e não repartidos entre os cotistas, como ocorre nos fundos de investimento.

Apesar de ter sua carteira compostas por ativos que buscam replicar um índice de mercado, o fato das cotas dos ETFs serem negociadas no mercado possibilita a ocorrência de diferenças entre seu preço de mercado e o valor intrínseco do índice em curtos intervalos de tempo (ROPOTIS, 2007).

Estas diferenças associadas com os custos administrativos do ETF produzem um certo descolamento entre as rentabilidades do ETF e do índice o qual ele segue. Esses descolamentos acontecem de forma semelhante nos fundos de investimento passivos. Diversos estudos foram conduzidos buscando avaliar a eficiência dos ETF's em acompanhar seus índices de referência ou compara-los aos fundos passivos.

Alguns autores analisaram as possíveis causas para a rentabilidade dos ETFs diferirem dos seus índices de referência. O tempo entre o recebimento dos dividendos e seu reinvestimento foi a provável causa dos descolamentos de rentabilidade segundo Elton (2002) e Gastineau (2001). O impacto dos dividendos também foi tema dos estudo de Frino e Gallagher (2001), que avaliou seu efeito no *tracking error* de ETFs no mercado americano.

Outro ponto de vista interessante foi observado por Kostovetsky (2003) em seu estudo dos ETFs nos Estados Unidos. Segundo ele, os índices referência para os ETFs são teóricos, não estando sujeitos aos custos de ajustes periódicos das carteiras. Isso faria com que estes índices produzissem uma rentabilidade muito difícil de ser replicada por um ETF no ambiente de mercado real.

O mercado americano de ETF foi estudado por alguns autores em busca de oportunidades de arbitragens entre os ETFs e o Índice Standard em Poors (S&P500). Dolvin (2009) e Marshall, Nguyen, e Visaltanachoti (2010) examinaram arbitragens com ETFs e descobriram que elas existem, principalmente em períodos de maior volatilidade.

Gallagher e Segara (2004) examinaram o desempenho dos ETFs no mercado australiano que indicam existir divergências entre estes e seus índices de referência, porém estas só ocorrem em curtos espaços de tempo e tendem a desaparecer rapidamente.

Aragão (2011) analisou a eficiência da precificação e erros de aderência dos ETFs brasileiros, chegando a conclusão que os ETFs BOVA11, sigla de negociação do fundo que

segue o Ibovespa (Índice de ações da Bolsa de Valores de São Paulo) e o PIBB11, que representa a sigla de negociação do fundo que segue o IBX50 (Índice composto pelas 50 ações mais negociadas na BM&F Bovespa), são os mais bem precificados do mercado.

Maluf e Albuquerque (2013) avaliaram a possibilidade de arbitragem entre o ETF *Ishare Ibovespa* e o Índice Bovespa nos anos de 2009 e 2010. Os resultados obtidos indicam que não é possível auferir ganhos anormais pela arbitragem de cotas do *Ishare Ibovespa* e o Índice, não sendo possível refutar a hipótese de eficiência deste mercado. Assim o estudo aponta que a precificação das cotas do *Ishare Ibovespa* é eficiente.

Comparações entre ETFs e fundos de investimento em ações passivos, foram realizadas por diversos autores, visando avaliar estas opções disponíveis para os investidores.

Guegj e Huang (2009) compararam a eficiência, de 320 ETFs e 296 fundos indexados nos Estados Unidos de 1992 a 2006. O estudo teve como foco o ponto de vista de pequenos investidores. As conclusões são que existe uma diferença entre os ETFs e os fundos indexados em função da liquidez e do prazo do investimento. Para investidores que buscam o aspecto da liquidez os fundos indexados são melhores. Já os ETFs levam vantagem quando os investidores tem como objetivo investimentos de longo prazo. Já que os custos de corretagem incidem sobre a compra ou venda do ETF, um investidor que tenha necessidade de liquidez tem que pagar para efetuar um resgate, impactando sua rentabilidade de forma negativa proporcionalmente ao número de operações que realiza em determinado período de tempo.

Borges, E.; Eid Jr., Willian; Yoshinaga, C. (2012) realizaram um estudo buscando comparar o desempenho dos ETF's como os fundos indexados no Brasil, em termos de rentabilidade e aderência. Dado o reduzido histórico dos ETF's no Brasil, foram selecionados 3 produtos: *Ishares Bova CI (BOVA11)*, *Ishares Brax CI (BRAX11)* e *Ishares Small CI (SMALL11)*. As conclusões deste estudo indicaram que de uma forma geral, os ETF's possuem rentabilidade superior aos fundos indexados ao mesmo índice de referência, o que está em linha com taxas de administração menores praticadas nos ETF's quando comparadas aos fundos indexados. Um resultado interessante foi relativo a aderência, visto que os ETF's apresentaram resultados piores que os fundos indexados, quando utilizou-se apenas o preço de fechamento. Este resultado inverteu-se em favor dos ETF's, quando foram utilizados os preços médios diários.

É importante destacar que, devido a diversidade de classes de fundos, aos seus diferentes objetivos e a forma pela qual estes fundos buscam obter resultados para seus investidores, faz-se necessários o uso de instrumentos para avaliação da performance dos fundos de investimento comparativamente ao seus pares, permitindo aos investidores comparar entre as diversas opções, aquela que melhor atenderá os seus anseios.

2.4 Avaliação da performance dos Fundos de Investimento

2.4.1 Modelos Paramétricos

Quando tratamos de avaliar a performance de um portfólio de ações, alguns índices principais são extensivamente utilizados. Duas abordagens são utilizadas nestes índices: a primeira são as medidas de desempenho absoluto ajustadas ao risco como o Índice de Sharpe (Sharpe, 1966), que mede o excesso de retorno em comparação com um ativo livre de risco, ajustado pela variabilidade dos retornos medida pelo desvio padrão e o Índice de Treynor (1965), que utiliza o beta que mede o risco do portfólio relativamente ao risco do mercado. A segunda abordagem trata das medidas relativas de desempenho que fazem uso do retorno ajustado ao risco levando-se em consideração um *benchmark* comparativo, como o alfa de Jensen (1968), o modelo de Treynor e Mazuy (1966), o Índice Sharpe generalizado (Sharpe, 1994) e o Índice de Modigliani (1997). A seguir faremos uma breve descrição dos conceitos e formas de cálculo destes Índices.

2.4.1.1 Índice Sharpe (1966)

O Índice Sharpe mede o retorno excedente do portfólio em relação a taxa livre de risco e compara este prêmio de risco com o risco do portfólio, o qual é medido pelo seu desvio padrão.

Sharpe (1966) define o índice como uma medida de recompensa por unidade de risco, sendo definido como:

$$S_p = \frac{E(R_p) - R_F}{\sigma(R_p)} \quad (21)$$

Onde:

S_p = índice Sharpe do portfólio;

$E(R_p)$ = expectativa de retorno do portfólio;

R_F = expectativa de retorno do ativo livre de risco;

$\sigma(R_p)$ = desvio padrão do portfólio.

O Índice Sharpe é provavelmente o indicador de desempenho comparativo mais popular usado para comparação de fundos de investimento no mercado Brasileiro, segundo Duarte Junior (2005). Muitos rankings de fundos de investimento e analistas usam esse índice afim de avaliar a performance comparativa dentro de uma mesma classe de fundos.

O Índice de Sharpe (Sharpe, 1966) dada sua natureza, não necessita de um *benchmark* para avaliar o desempenho de um portfólio, o que é bastante positivo quando tratamos de avaliar fundos com múltiplas estratégias de investimento cuja adoção de um benchmark específico pode afetar significativamente o resultado.

A principal limitação do Índice Sharpe reside no fato de que alguns fundos, em determinados períodos, podem ter rentabilidade abaixo do ativo livre de risco ou mesmo negativas. Nestes casos o uso do Índice Sharpe gera resultados equivocados pois comparando entre dois fundos de mesma rentabilidade ele avaliaria o fundo de maior risco com tendo um índice melhor, o que não faz sentido pela teoria do portfólio.

Outro ponto que pode ser julgado como uma limitação deste Índice é que ele não leva em conta os custos associados à gestão do portfólio, como as taxas de administração, performance e custódia e os valores de corretagem inerentes a compra e venda dos ativos.

A inclusão destes custos associados a gestão dos fundos é relevante, pois diversos autores associam-nos negativamente ao retorno dos fundos (Elton *et al.*,1993; Malkiel, 1995).

2.4.1.2 Índice Treynor (1967)

O Índice Treynor, baseado no CAPM, implica em um ajuste do prêmio de risco do portfólio pelo seu risco sistêmico, denominado beta (β). Assim a medida de risco do portfólio utilizada é o beta, em substituição do desvio padrão utilizado no Índice Sharpe.

O Índice Treynor pode ser definido como:

$$T_p = \frac{E(R_p) - R_F}{\beta_p} \quad (22)$$

Onde:

T_p = índice Treynor do portfólio;

$E(R_p)$ = expectativa de retorno do portfólio;

R_F = expectativa de retorno do ativo livre de risco;

β_p = Beta do portfólio.

Semelhante ao Índice Sharpe, as limitações do Índice Treynor são quando o prêmio de risco é negativo gerando uma avaliação equivocada da performance comparativa e o fato de desconsiderar os custos associados a gestão do portfólio.

Diversos autores desenvolveram trabalhos propondo modelos paramétricos de avaliação da eficiência da performance de portfólios. Contudo, estes modelos paramétricos possuem algumas deficiências. É necessário a definição de um benchmark adequado, que irá servir de parâmetro de comparação, visto que a avaliação de eficiência pode mudar em função da escolha deste comparativo (Roll, 1978; Lehman and Modest,1987; Elton et al.,1993), principalmente o alpha de Jensen's (1968) e o Índice de Treynor (1965).

2.4.1.3 Índice Jensen (1968)

O índice Jensen, também conhecido com alfa de Jensen, é definido como o retorno em excesso ao portfólio, comparado ao ativo livre de risco e seu retorno esperado calculado pelo CAPM, de acordo com a equação:

$$E(R_p) - R_F = \alpha_p + \beta_p(E(R_m) - R_F) + \varepsilon_p \quad (23)$$

Onde:

$\beta_p(E(R_m) - R_F)$ = termo que determina o retorno esperado pelo CAPM;

α_p = porcentagem do retorno excedente devido as habilidades de gestão

A proposta de Jensen é testar se o gestor consegue agregar valor ao fundo agregando rentabilidade em função de suas habilidades. Assim, para que essa hipótese seja verdadeira o valor de α_p deve ser maior que zero e estatisticamente significante.

É importante destacar que este Índice não permite a comparação entre dois portfólios com níveis distintos de risco. O valor de α_p é proporcional ao risco medido pelo Beta da carteira.

2.4.1.4 Treynor e Mazui (1966)

Utilizando como base o CAPM, temos que o retorno de uma carteira dá-se por uma função linear entre o seu retorno e o da carteira de mercado (KNIGHT E SATCHELL, 2002). Treynor e Mazui (1966), observaram que os gestores que buscavam bater o mercado antecipando-se, modificavam o risco do fundo, aumentando o beta da carteira em um mercado de alta e reduzindo-o em um mercado de baixa. A conclusão dos autores apontava para uma relação não linear entre o retorno da carteira e o retorno do mercado. Para aproximar esta relação e avaliar o poder de antecipar aos movimentos do mercado, os autores propuseram uma regressão quadrática, conforme o modelo a seguir:

$$R_p - R_F = \alpha + \beta (R_m - R_F) + \delta (R_m - R_F)^2 \quad (24)$$

Onde:

R_p = retorno do portfólio;

R_m = retorno do índice de mercado;

R_f = retorno do ativo livre de risco;

Os coeficientes α , β e δ são estimados por regressão e em caso de δ positivo e estatisticamente significativo, é possível concluir que o gestor obteve sucesso em antecipar os movimentos do mercado.

2.4.1.5 Sharpe Generalizado (1994)

Aprimorando seu trabalho que deu origem ao Índice Sharpe (1966), foi publicado um artigo o *information ratio* Sharpe (1994). Este índice, mas conhecido como Sharpe Generalizado, passou a avaliar a média e o desvio padrão do retorno incremental do portfólio quando comparado com um benchmark pré-selecionado. Sua fórmula é expressa conforme a equação:

$$IR = \frac{E(R_p - R_b)}{\alpha(R_p - R_b)} \quad (25)$$

Onde:

R_p = Retorno do Portfólio

R_b = Retorno do Benchmark

O Índice Sharpe Generalizado representa o retorno incremental em relação ao benchmark comparado ao risco incremental. Assim, o papel do gestor alocando uma participação maior do portfólio em determinados ativos quando comparado ao *benchmark*, está refletido no retorno incremental não explicado pelo *benchmark* do portfólio. Já o *tracking error*, que representa o risco medido pelo desvio padrão do retorno incremental do portfólio sobre o benchmark, irá demonstrar o quão próximo está o seu risco em comparação ao do *benchmark*. O objetivo principal dos gestores seria maximizar o Índice Sharpe Generalizado, aumentando o retorno incremental com um baixo *tracking error*.

2.4.1.6 Índice Modigliani (1997)

Assemelhando-se ao Índice Sharpe, o Índice de Modigliani, ou Modigliani², foi proposto por Franco Modigliani e Leah Modigliani (1997), utiliza a Linha de Mercado de Capitais para comparar o risco do portfólio ao risco de mercado, e assim verificar o retorno esperado do portfólio caso o risco fosse semelhante ao risco de mercado. Este índice é expresso na forma de uma porcentagem entre o retorno do portfólio ajustado ao risco de mercado e o retorno do mercado.

Sua fórmula pode ser escrita da seguinte forma:

$$IM_p = \frac{\sigma_M}{\sigma_p} (R_p - R_f) + R_f \quad (26)$$

Onde:

σ_m = desvio padrão anualizado do retorno de mercado;

σ_p = desvio padrão anualizado do retorno do portfólio;

R_f = Retorno do ativo livre de risco.

É interessante notar que tanto o Índice Sharpe como o Índice de Modigliani compartilham os mesmos fundamentos, levando a classificações semelhantes entre os fundos avaliados por ambos.

2.4.2 O Modelo não Paramétrico da Análise Envoltória de Dados

A utilização da DEA para avaliar a eficiência de fundos de investimento, surge da possibilidade de realizar comparações entre diferentes unidades de decisão (DMUs) dado uma série de entradas e saídas (*inputs* e *outputs*). Cooper *et al.* (2004) argumenta que a DEA, que é um método não paramétrico, é o melhor para verificar a performance relativa, permitindo em um único indicador acomodar múltiplas entradas e saídas (*inputs* e *outputs*).

Assim, uma das principais vantagens da utilização da DEA para avaliação da performance de fundos de investimento é a possibilidade de acomodar diversas variáveis de entrada (*inputs*), como diferentes medidas de risco e taxas associadas a administração dos

fundos de investimento e variáveis de saída (*outputs*), como o retorno dos fundos, inclusive abrangendo múltiplos períodos (BASSO E FUNARI, 2014).

Adicionalmente, a DEA não impõe o pressuposto de qualquer relação funcional entre os *inputs* e *outputs*. Essa característica é bastante útil em casos onde a relação entre as variáveis de entrada e saída não é conhecida ou explicada pela teoria (MURTHI *et al.*, 1997).

Quando analisamos índices que avaliam a performance de fundos de investimento, quanto mais customizado ele for, ou seja, quanto maior for o número de fatores, considerados importantes por diferentes tipos de investidores, utilizados em seu cálculo, mais atrativo será este índice (GLAWISCHNIG E SOMMERSGUTER-REICHMANN, 2010).

Outro aspecto importante da utilização da DEA para avaliação de fundos de investimento, é que, diferente de outros índices tradicionais de avaliação de performance, não é necessária a definição de *benchmarks* comparativos para avaliação. Isso permite comparar fundos de uma mesma classe, porém com estratégias distintas entre si. A relevância dessa característica é bastante amplificada principalmente quando os fundos avaliados não se baseiam em um *benchmark* específico, permitindo ao gestor uma ampla gama de estratégias de investimento, como as adotadas nos fundos de derivativos, multimercado ou nos fundos de ações livre.

Um trabalho, em especial, investigou se a utilização da avaliação de performance de investimentos alternativos utilizando a abordagem não paramétrica da análise envoltória de dados era convincente e comparando-a com índices de performance de investimentos tradicionais, buscou verificar sua eficácia. O trabalho de Glawischnig e Sommersguter-reichmann (2010), utilizou uma base de dados da Bloomberg sobre o mercado americano, com 167 fundos denominados alternativos, com uma base de dados de 35 meses, de junho de 2004 a março de 2007.

Utilizando o Teste de normalidade, descobriram que 15% dos fundos estudados não possuíam retornos considerados normalizados, com nível de significância de 1%. Assim, era esperado que qualquer seleção de variáveis que não trate de forma adequada a distribuição de retornos observada, poderia levar a interpretações equivocadas.

As conclusões que os autores chegaram são que os índices de performance baseados na DEA não podem substituir os tradicionais índices de performance paramétricos, mas podem oferecer uma perspectiva diferente em uma avaliação de desempenho.

A analogia entre a DEA e a avaliação da performance de fundos de investimento surge com o trabalho pioneiro de Murthi *et al.* (1997), que desenvolveu o *DEA portfolio efficiency index* (DEPEI) para avaliação de fundos mútuos de investimento através da análise de folgas assumindo retornos constantes de escala (CRS).

O índice DEPEI representa a relação entre o retorno excedente e a ponderação gerada pelo DEA da soma dos custos de transação (despesas em termos percentuais, taxas de aplicação e resgate e custos de negociação dos ativos) e o desvio padrão dos retornos. O estudo foi conduzido com dados do Morningstar, uma empresa independente de pesquisa sobre investimentos, utilizando 2083 fundos de investimento no mercado americano, no terceiro trimestre de 1993. Na etapa inicial o índice DEPEI foi comparado com os índices tradicionais de mensuração de performance (alpha de Jensen e índice Sharpe). Os fundos foram agrupados em sete categorias já utilizadas em estudos anteriores (GRINBLATT E TILMAN, 1989, 1992).

Os resultados obtidos apontaram uma correlação positiva e significativa entre o novo índice proposto e os índices tradicionais. Mas o aspecto principal dos resultados apresentados pelo estudo foi a identificação das folgas associadas à variável de custos de transação e de risco. Estas folgas demonstram ineficiências na utilização dos recursos por parte dos gestores para obtenção da variável produção, neste caso, o retorno dos fundos. A variável associada ao risco (desvio padrão) não apresentou, na média dos fundos analisados, folgas significativas. Este fato demonstrou que os fundos analisados são em média eficientes segundo a abordagem da média-variância. Já a variável relacionada aos custos de transação apresentaram folgas significativas em todas as categorias analisadas.

As folgas no modelo da DEA indicam que um determinado insumo está sendo utilizado em excesso pela DMU para geração dos produtos, comparativamente à outras DMUs. No caso dos fundos de investimento, essas folgas são indicativos de como pode ser melhorada a eficiência individual de uma DMUs, com a minimização ou eliminação das folgas existentes.

A definição dos indicadores relevantes para o cálculo da eficiência de fundos pela DEA é objeto de estudo de diversos autores. Medidas como a média dos retornos mensais, representando *outputs* e desvio padrão, como indicadores de risco, foram mais usualmente utilizadas (Gregoriou *et al.* 2005). Porém com a constatação de que o risco medido apenas pelo desvio padrão associado a média, poderia não refletir corretamente a distribuição de retornos observada nos fundos de investimentos, podendo levar aos mesmos erros observados em alguns indicadores de performance tradicionais, foram introduzidos novos parâmetros buscando avaliar corretamente o risco de um fundo de investimento. A seleção de medidas de risco adequadas continua sendo um tópico de intensa investigação e discussões acaloradas (LAMB E TEE, 2012).

Inicialmente, as medidas de risco consideradas como *inputs* para a DEA com o objetivo de avaliar a performance de fundos foram o desvio padrão, a semi-variância inferior ou o *beta*. Basso e Funari (2001) apontam que a utilização do beta como medida de risco é relevante quando o portfólio dos investidores são diversificados.

Infelizmente, sabe-se que a distribuição de diversas séries financeiras são frequentemente assimétricas e possuindo distribuições leptocurticas. Essa característica define que a probabilidade de retornos ruins pode ser subestimada em modelo que pressupõe uma distribuição de retornos normalizados. Assim, medidas de risco que não levam estas características em conta não são adequadas para descrever as características reais de uma distribuição de retornos (CHEN E LIN, 2006).

Jorion (2007) propôs como medida de risco o Value at Risk (VaR), que desde sua introdução ganhou grande aceitação nos mercados financeiros mundiais, sendo hoje a principal métrica utilizada na literatura sobre fundos de investimento (Liang e Park, 2007) e pelos gestores de risco (Acerbi, 2007). Ele representa a perda máxima esperada por um investidor em um determinado horizonte de tempo, para um nível de confiança específico.

Lin, R. e Chen, Z. (2008) aplicaram a metodologia do DEA para a avaliação da eficiência de portfólios. Visando aprimorar os problemas gerados pela escolha de variáveis de risco que não refletiam corretamente as assimetrias e caudas longas (*fat tails*) dos retornos dos fundos mútuos de investimento, eles utilizaram o CvaR e o VaR como *inputs* para melhorar os resultados da performance dos fundos calculados pelo DEA. Além do VaR, os autores

optaram pela inclusão do CvaR, uma medida de risco que captura o risco de perdas além dos níveis determinados pelo VaR, sendo, segundo eles, um importante complemento para correta avaliação da distribuição de retornos presente em se tratando de fundos de investimento.

Os resultados obtidos demonstraram que o CvaR e o VaR, quando utilizados em combinação com medidas de risco tradicionais são muito úteis para compreensão das propriedades relativas a distribuição leptocurtica dos retornos, auxiliando a melhor avaliação da performance dos fundos de investimento.

A tentativa de aprimorar as variáveis referentes ao risco a serem utilizadas como *inputs* na DEA, levaram a diversos modelos, incluindo estudos sobre semi-variância e *semiskewness* (Gragoriou *et al.* 2005), *skewness* (Wilkins e Zhu, 2001; Lin, R. e Chen, Z. 2006), excesso de *kurtosis* (Nguyen-Thi-Thanah, 2007), percentual dos períodos com retornos negativos (Wilkins e Zhu, 2001), desvio padrão absoluto inferior e *tail value at risk* (Lozano e Gutiérrez, 2008). Ealing (2006), realizou um estudo revisando as medidas de risco utilizadas em diversos trabalhos e concluiu que não é possível efetuar um escolha padrão (LAMB E TEE, 2012).

Em uma tentativa de aprimorar a utilização da DEA para avaliação da eficiência de fundos de investimento, Lamb e Tee (2012), questionaram o uso da DEA determinística aplicada a parâmetros de retorno e risco, os quais, são medidas estatísticas. Segundo eles, o modelo da DEA estocástico seria mais adequado. Neste modelo foram utilizadas técnicas de amostragem denominadas *bootstrap*, que é um método utilizado para estimar uma distribuição desconhecida e intervalos de confiança. Os próprios autores reconhecem que alguns problemas surgem com a utilização do DEA estocástico e que um ranking de fundos por eficiência não pode ser precisamente criado.

Um estudo conduzido por Elton *et al.* (1993) demonstrou que existe uma relação negativa entre a performance dos fundos e os custos de transação, sugerindo que em fundos que possuíam maiores custos estavam associados a piores performances. Este estudo contradiz o estudo anterior de Ippolito (1989) realizado com uma base de 20 anos, de 1965 a 1984, pois foi realizado utilizando-se múltiplos *benchmarks*. Elton *et al.* (1993) concluiu que o resultado deveu-se ao fato do alpha de Jensen demonstrar sensibilidade ao *benchmark* utilizado.

Um teste adicional foi proposto no estudo de Murthi *et al.* (1997) buscando relacionar os custos de transação com a eficiência média dos fundos. Os resultados demonstraram que custos mais elevados não estão associados com um índice de eficiência maior (DPEIs), o que colocaria em cheque a hipótese de que os gestores profissionais estariam sendo remunerados por uma performance melhor.

Outro argumento em favor da inclusão dos custos de transação na avaliação de eficiência de fundos de investimento é que se os administradores de fundos possuem habilidade superior em relação a investidores menos informados, seria possível que estes cobrassem taxas de administração mais elevadas buscando expropriar os investidores de ganhos mais elevados. Assim, é esperado que se observe uma relação entre os custos de transação e o retorno (GRINBLATT E TILMAN, 1989).

Basso e Funari (2001) utilizaram a abordagem de um único *input* e *output* empregando o DEA generalizado, incorporando o critério da dominância estocástica ao *output*. O objetivo era avaliar a performance de uma amostra de 47 fundos italianos classificados como ações, títulos e balanceados no período de 1/1/1997 a 30/06/1999.

Diferente do trabalho de Murthi *et al.* (1997), os autores optaram por considerar apenas os custos de entrada e saída dos fundos. Segundo eles, os custos relacionados a gestão dos portfólios já estavam descontados da rentabilidade medida nos fundos. Desta forma os custos que realmente afetavam a performance eram aqueles que impactariam a rentabilidade líquida dos investidores. Os resultados demonstraram a importância das taxas incidentes sobre a aplicação e o resgate na determinação do ranking dos fundos.

Galagadera e Silvapulle (2002), utilizaram a DEA para analisar a performance relativa de 257 fundos de investimento na Austrália no período de 1995-1999. O investimento mínimo inicial e uma série de horizontes de tempo (1, 2, 3 e 5 anos) para o retorno médio foram utilizados.

Sengupta (2003) examinou a performance relativa de 60 fundos de investimento americanos da base de dados do Morningstar para um período de 11 anos, de 1988 a 1998. Ele utilizou retornos brutos como *outputs* e taxas sobre aplicação e resgate, despesas, custos

de negociação, medidas de risco como desvio padrão e beta, além da assimetria dos retornos como *inputs* de seu modelo.

Mais de 70% dos fundos foram considerados eficientes, mas com significativos desvios dependendo da categoria de enquadramento dos fundos. A avaliação das folgas relativas ao risco medido pelo desvio padrão, não revelaram efeito negativo significativa na eficiência dos fundos, corroborando as descobertas do trabalho de Murthi *et al.* (1997) de que os fundos eram eficientes segundo a abordagem da média-variância.

Gregorio *et al.* (2005) utilizou o DEA para avaliar a eficiência da performance de oito classes de fundos de hedge, com dados coletados no mercado de capitais de Zurich, em dois períodos distintos: 1997 a 2001 e 1999 a 2001. Segundo os autores a utilização do DEA evitaria os problemas gerados pela utilização de um *benchmark* inadequado, dada a diversidade de estratégias utilizadas pelos fundos de hedge, gerando uma distribuição de retornos não normalizada. Eles recomendaram a utilização do DEA como uma técnica complementar a outros métodos para seleção de gestores de fundos de hedge.

Um outro aspecto importante dos estudos relativos a utilização do DEA como ferramenta para análise de fundos de investimento refere-se ao modelo do DEA utilizado. Glawischnig e Sommersguter-reichmann (2010) realizaram uma revisão de literatura sobre os principais trabalhos a respeito do tema e concluíram que muitos autores utilizam os modelos básicos do DEA, como o CCR e o BCC, para avaliar investimentos tradicionais como de ações e fundos mútuos. Já os investimentos alternativos, contudo, são avaliados principalmente utilizando o modelo BCC, orientado a *inputs*.

Segundo os autores, a utilização predominante do modelo BCC orientado a *inputs* para avaliação de investimentos alternativos, pode ser justificada por uma série de fatores: tratando-se de investimentos alternativos é possível que alguns *outputs*, como retorno médio e retorno mínimo, sejam negativos. Devido a uma propriedade denominada *translation invariance* Ali e Seiford (1990); Pastor (1997); presente nos modelos Aditivo e BCC, a solução do modelo não é afetada quando realiza-se uma transformação nos dados, convertendo-os de negativos para positivos, mantendo assim o ranking inalterado. Pastor (1997) aprimorou as conclusões de Ali e Seiford (1990) provando que para o modelo BCC a propriedade é limitada, ou seja, para um modelo orientado a *inputs*, a transformação poderia

ocorrer apenas nos *outputs*, e no modelo orientado a *outputs* a transformação poderia ser realizada apenas nos *inputs*.

Outro ponto a favor da utilização do modelo BBC orientado a *inputs*, reside no fato que a adoção do modelo variável por escala (VRS) se justifica pelo fato que os investimento alternativos operam em regiões de aumento ou redução dos retornos de escala devidos, por exemplo, ao investimento mínimo requerido ou diluição de custos fixos. Por fim, a utilização do modelo BCC orientado a *inputs* é aconselhada sempre que se utilizar índices como *inputs* ou *outputs* (GLAWISCHNIG E SOMMERSGUTER-REICHMANN, 2010).

Trabalhos mais recentes tem abordado modelos de DEA em dois estágios para avaliação da eficiência de fundos de investimento. Nesta linha, Premachandra *et al.*, 2012 adotou uma linha que utiliza a DEA desmembrando a eficiência total em dois componentes: a eficiência operacional administrativa e a eficiência de gestão dos fundos. Foram utilizadas 66 famílias de fundos no mercado norte americano, no período de 1993 a 2008. O objetivo dos autores era avaliar como evoluiu a eficiência das diversas famílias de fundos ao longo do período estudado e como os gestores geriram seus fundos durante os períodos de crise.

A abordagem dos autores é bastante interessante pois, diferente de outros trabalhos, desmembra outros componentes da eficiência que nem sempre estão relacionados à gestão dos fundos, ponto este mais abordado em estudos relativos à performance, mas que de maneira indireta afetam os resultados obtidos pelos investidores. Fatores como custos de marketing e de distribuição são utilizados como *inputs* no primeiro estágio, assim como o tamanho dos fundos no segundo estágio. De forma clara, pode ser percebido que a diluição de custos indiretos no volume administrado pode gerar impactos significativos nos resultados obtidos pelos investidores. Este estudo também poderia ser utilizado pelos administradores das instituições financeiras para avaliar a eficiência de seu negócio como um todo, abordagem esta que não foi observada em nenhum estudo. Olhar a DEA com a perspectivas dos administradores do negócio de gestão de fundos de investimento pode ser uma abordagem interessante para um trabalho.

Edirisinghe e Zhang, 2010, também utilizaram o modelo DEA de dois estágios para a seleção ótima dos parâmetros de *inputs* e *outputs* que permitisse a utilização plena ou parcial das habilidades de experts pelo modelo. Eles trabalharam com um modelo como base

denominado DEA Generalizado proposto por Zhang (2008) e um número de dezoito parâmetros iniciais (inputs + outputs) buscando reduzi-los através do modelo, de forma a utilizar a opinião dos *experts* para isso.

2.5 Análise de Eficiência de fundos no Brasil

Rochman e Eid Junior (2006) analisaram os desempenhos de 699 fundos ativos e passivos, divididos em fundos de ações, cambiais, multimercados e renda fixa, no período entre janeiro de 2001 e janeiro de 2006. Encontraram evidências de habilidade superior para os fundos de multimercado e fundos de ações, mas não em fundos de renda fixa, onde se percebeu muitos casos de alfas significativamente negativos.

Buscando comparar o desempenho de gestores de fundos de ações ativos e passivos, Castro, B e Minardi, A (2009) analisaram as séries mensais de retorno líquidos e as séries das estimativas de retornos mensais brutos de 626 fundos de ações do período de janeiro de 1996 e outubro de 2006. Eles adotaram a metodologia da análise do sinal e significância da constante alfa da regressão dos retornos em excesso dos fundos em relação aos fatores propostos por Carhart (1997) com a adição de um fator de *market timing*.

As evidência encontradas pelos autores apontam que apenas 4,8% dos fundos ativos apresentou alfa significativamente positivo quando se analisa retornos líquidos e em média o alfa dos fundos ativos não significativamente diferente dos fundos passivos. Quando foram considerados os retornos brutos estimados o número de fundos com alfa positivo sobe para 10,3%, o que demonstra a importância dos custos administrativos no desempenho dos fundos.

Um estudo envolvendo 106 fundos de ações classificados como carteira livre foi conduzido por Ceretta, P e Costa Jr, N (2001) no período de novembro de 1997 a dezembro de 1999. A ferramenta utilizada foi a análise envoltória de dados devido a sua capacidade de avaliar comparativamente um grupo de fundos de investimento com características multiatributos distintas. Além do enfoque nos parâmetros de risco e retorno em um determinado período de tempo o DEA permitiu incorporar atributos relevantes para o investidor como custos de administração, risco e retorno em múltiplos períodos de tempo abrangendo curto e longo prazos e restrições de capital.

As informações coletadas referiam-se a ao retornos mensal médio em um ano, o retorno mensal médio em dois anos, o desvio padrão em um ano, o desvio padrão em dois anos e a taxa de administração (parcela fixa). A relação entre estes cinco atributos que constituíram os *outputs*, (retornos) e *inputs* (risco, custos), seriam maximizados na função de utilidade esperada do investidor.

O modelo do DEA utilizado foi o CCR e os resultados obtidos concluíram que 7 fundos foram considerados eficientes, situando-se na fronteira eficiente do conjunto. Como estudo complementar foi calculado o Índice Sharpe destes fundos e comparados com os índices de eficiência. Foi observado uma sintonia entre os dois índices.

Os estudos envolvendo a mensuração de eficiência em fundos de investimento através da DEA demonstram uma série de abordagens, que utilizam uma série de modelos da DEA, a consideração de custos associados direta ou indiretamente a gestão dos fundos, a utilização de múltiplos períodos de tempo na análise e o uso de diversas medidas de risco que buscam agregar informações sobre a distribuição de retorno presente em diversos tipos de investimentos. Estes estudos indicam caminhos a serem seguidos por pesquisadores que buscam aplicar essa técnica em busca de um ponto de vista mais amplo do que o permitido com o uso de indicadores de performance tradicionais.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

O objetivo deste capítulo é apresentação da metodologia utilizada e do método de pesquisa empregados. Abordamos os aspectos relativos a coleta de dados além do tratamento aos quais foram submetidos esses dados. Durante o processo, alguns fundos foram eliminados da amostra por não atenderem aos critérios básicos definidos como relevantes para a definição dos termos a serem utilizados na modelagem, conforme os itens 3.4 e 3.6 que serão detalhados neste capítulo.

A definição do modelo DEA a ser utilizado foi baseada na revisão dos trabalhos os quais tratavam do tema de utilização do modelo DEA para avaliação da performance dos fundos de investimento e suas limitações. Além disso, foram definidos os termos do modelo que serviriam de *inputs* e *outputs* para o cálculo da eficiência das DMUs. A escolha destes termos também foi baseada em trabalhos anteriores.

As etapas e detalhamentos foram elaborados de tal forma que seja possível a replicação dos experimentos por pesquisadores que queiram reproduzir ou aprimorar o escopo da análise de performance realizada.

3.1 Método de Pesquisa: Modelagem e Simulação

A metodologia deve servir de guia para a execução desde a definição do conteúdo de pesquisa esclarecendo o motivo pelo qual deseja-se fazer a pesquisa, como ela será realizada, quais os recursos necessários para a sua execução e qual a extensão do escopo (LUO, 2012).

Segundo Silva e Menezes (2005), metodologia científica entendida como um conjunto de etapas ordenadamente dispostas que você deve vencer na investigação de um fenômeno. Nessas etapas estão incluídos desde a escolha do tema, o planejamento da investigação, o desenvolvimento metodológico, a coleta e a tabulação de dados, a análise dos resultados, a elaboração das conclusões e até a divulgação de resultados.

Assim, a metodologia desta pesquisa auxilia a solução do problema e a obtenção dos objetivos em uma sequência com as etapas:

- a) Definição do objeto de estudo;
- b) Fundamentação teórica;
- c) Definição do problema;
- d) Definição dos objetivos;
- e) Definição do método;
- f) Definições de tratamento e de coleta de dados;
- g) Modelagem e aplicação do modelo;
- h) Simulação do desempenho dos resultados do modelo;
- i) Análises e discussões dos resultados do modelo;
- j) Conclusões sobre a análise de resultado;
- k) Conclusões sobre a análise de resultado;

A partir do planejamento das etapas de uma pesquisa científica é possível sua classificação. A classificação é necessária para que o pesquisador identifique as diretrizes da pesquisa a fim de aumentar a probabilidade de sucesso, pois, após a definição da direção da pesquisa, ela será mais facilmente conduzida em todo seu processo (SILVA; MENEZES, 2005).

3.2 Classificação da Pesquisa

Silva e Menezes (2005) argumentam que existem várias formas de classificar a pesquisa sendo as formas clássicas apresentadas abaixo.

3.2.1 Quanto a natureza

A pesquisa é aplicada quando objetiva gerar conhecimentos para aplicação prática e dirigidos a solução de problemas específicos envolvendo verdades e interesses locais. Dentro do contexto do trabalho desenvolvido estamos buscando uma forma de avaliar a performance de fundos de investimento com o objetivo de permitir a um investidor selecionar os melhores fundos de investimento.

3.2.2 Quanto a abordagem do problema

A avaliação da performance de fundos de investimento requer uma boa dose de análise de dados numéricos que em conjunto permitem classificar os fundos em um ranking. Segundos os autores a pesquisa pode ser classificada como quantitativa quando considera tudo que pode ser quantificável, necessitando dos recursos e do uso de técnicas estatísticas (percentagem, médias, moda, mediana, desvio-padrão, coeficiente de correlação, análise de regressão, etc.).

3.2.3 Quanto aos objetivos

Gil (1991), define que do ponto de vista dos objetivos uma pesquisa pode ser considerada explicativa quando visa identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, aprofundando o conhecimento da realidade e explicando a sua razão.

3.2.4 Quanto aos procedimentos técnicos

A pesquisa é considerada Experimental quando se determina um objeto de estudo, selecionam-se as variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definem-se as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto (GIL, 1991).

A figura 3.1 apresenta as principais variações de classificações de pesquisas científicas de acordo com a natureza, a abordagem, os objetivos e os procedimentos técnicos. Na figura estão destacadas as classificações desta pesquisa:

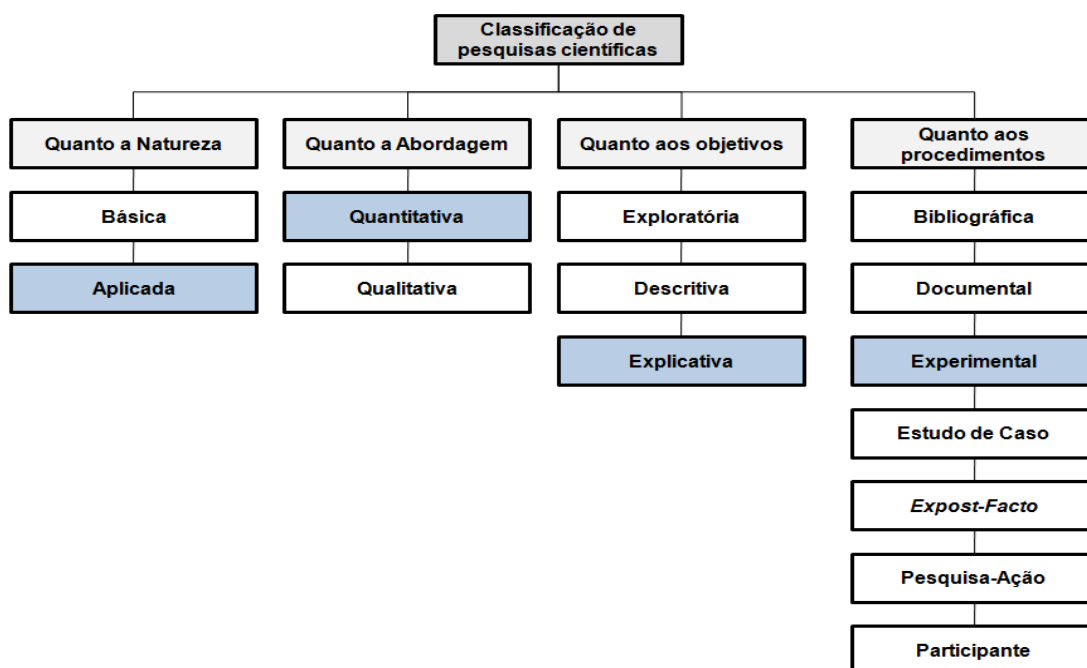


Figura 3.1: Classificação de Pesquisas Científicas

Fonte: Adaptado de Silva e Menezes (2005)

3.3 Coleta de Dados

Neste trabalho foi utilizado como base de dados algumas fontes de informação. Como o objetivo é estudar a indústria de fundos, a AMBIMA (Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais), foi o ponto de partida. Nesta base foram coletados dados referentes aos fundos em atividade no Mercado brasileiro. Esta base divide os fundos em diversas categorias, sendo que o foco inicial foram os fundos de investimento em ações.

Conforme listado na Tabela 2.2, dentre as diversas classes de fundos de ações foram selecionadas cinco de maior interesse para os estudos. Definimos que desejamos comparar inicialmente fundos ativos e fundos passivos. Existem quatro classes de fundos que serviriam a esta comparação. Fundos ativos e passivos de Ibovespa e fundos ativos e passivos de IBRx 50. Optamos pela comparação dos fundos ativos e passivos de IBRx 50.

Tanto o Ibovespa como o IBRx são confeccionado levando-se em conta a liquidez das ações na composição de sua carteira teórica, porém o IBRx leva em conta o valor de mercado das ações para composição de sua carteira. Isso evita que empresas em situação problemática, com queda do seu valor de mercado, ampliem sua participação no índice pelo aumento do volume de negociações. Essa distorção é atenuada pela metodologia empregado no IBRx, mas não pela do Ibovespa, o que pode gerar inconsistências quando estamos avaliando índices que refletem o comportamento do mercado como um todo. O IBRx utiliza uma base de 50 ações para composição do índice, que é alterado com periodicidade de quatro meses.

Devido a esta característica, optou-se por utilizar em nossa comparação entre fundos ativos e passivos as classes de fundos de ações IBRx Indexado e IBRx Ativo.

Outra classe de fundos que foram selecionados são os fundos classificados com Ações Livre. O objetivo desta escolha reside no fato que indicadores tradicionais que necessitam de um *benchmark* comparativo, terão dificuldades para avaliar estes fundos devido a variedade de estratégias adotadas pelos gestores. O uso de um único *benchmark* torna a avaliação de

performance dúbia, podendo levar a erros de avaliação em função de um benchmark que não reflete o parâmetro comparativo correto.

Neste caso, o uso da DEA permite comparar fundos entre seus pares e não necessita da definição de um *benchmark* específico.

O próximo passo foi a coleta das informações de cotas pelo *software* Economática®. Essa base de dados é bastante completa, fornecendo informações de cota, patrimônio, taxas de administração e número de cotistas, diárias, de toda base de fundos em atividade no mercado brasileiro.

Foi realizada a coleta de dados diária de todos os fundos, do período desde a criação do fundo até a última informação disponível.

3.4 Seleção dos fundos de investimento em ações

O processo de seleção diz respeito à exclusão de fundos de investimento cuja característica impediria a comparação com outros pares. Como o objetivo deste estudo é avaliar a eficiência dos fundos de investimento disponíveis aos investidores, devem ser excluídos alguns fundos que não atenderem aos critérios especificados.

Os fundos devem possuir taxa de administração diferente de zero. Esse critério decorre do fato que alguns fundos de investimento, denominados *feeders* ou “fundos mães”, servem para que as instituições centralizem estratégias de investimento em determinados fundos e consigam gerar ganhos de escala na gestão destes. Assim, os gestores podem criar outros fundos que aplicam recursos nesses “fundos mães” e montar estratégias que atendem os interesses individualizados dos investidores. Assim, os “fundos mães” podem ter taxas de administração iguais a zero, permitindo que a estratégia de preços, através da taxa de administração, seja definida pelos fundos que estão investindo neles. Isso permite que um fundo centralize a estratégia de investimentos e que outros fundos possam ter taxas de administração diferentes dependendo do segmento ao qual sejam direcionados e do montante mínimo de aporte inicial que é exigido dos investidor, gerando ganhos de escala para o gestor do fundo.

A seleção inicial eliminou os fundos que não atenderam ao critério de taxa de administração diferente de zero, conforme tabela 3.1:

Tabela 3.1: Número de fundos com taxa de adm. diferente de zero

FUNDOS	AMOSTRA inicial	ELIMINADOS	AMOSTRA 1
IBRX INDEXADO	17	4	13
IBRX ATIVO	53	8	45
AÇÕES LIVRE	458	55	403

Fonte: Elaborado pelos autores

3.5 Tratamento dos dados

Realizada a coleta dos dados, iniciou-se o tratamento das informações. O processo inicial consiste no cálculo da rentabilidade mensal dos fundo através do Excel®.

O período analisado foi de no mínimo cinco anos, de julho de 2009 até junho de 2014, compreendendo 60 meses. A rentabilidade mensal dos fundos foi calculada dividindo-se a cota do último dia útil do mês anterior, pela cota do último dia útil do mês.

Também foram efetuados os cálculos da rentabilidade de três anos, de julho de 2011 até junho de 2014, compreendendo 36 meses. O objetivo de utilizar rentabilidade de prazos diferentes no mesmo modelo, foi proporcionar uma panorama amplo da performance de um fundo de investimento, permitindo que investidores com horizontes de investimento distintos possam utilizar o resultado com um parâmetro confiável, não sendo levados ao erro pois as informações sobre as quais se baseiam o modelo não corresponde ao horizonte de investimento desejado. Uma das vantagens da DEA em relação aos índices de performance paramétricos tradicionais é permitir utilizar dados relativos a multiperíodos em seu modelo.

Analogamente o desvio padrão foi calculado sobre os dados de rentabilidade percentual dos fundos nos 36 e 60 meses analisados.

3.6 Seleção dos fundos ações segundo critérios mínimos de análise.

Para este trabalho definiu-se que seria necessário um histórico mínimo de 5 anos, ou 60 meses. Assim, os fundos que não possuíam histórico mínimo de 60 meses foram eliminados da amostra.

Assim, pode-se demonstrar na tabela 3.2 o número de fundos restantes denominados amostra 2.

Tabela 3.2: Número de fundos com histórico mínimo de 5 anos

FUNDOS	AMOSTRA 1	ELIMINADOS	AMOSTRA 2
IBRX INDEXADO	13	9	4
IBRX ATIVO	45	28	17
AÇÕES LIVRE	403	179	224

Fonte: Elaborado pelos autores

O resultado deste processo de tratamento e análise de critérios mínimos para avaliação dos fundos chegou em uma amostra de fundos cujos dados encontra-se presentes no ANEXO I.

Nesta etapa da seleção um grande número de fundos foram eliminados da nossa amostra 1, representando 69% dos fundos indexados ao IBRX, 62% dos fundos IBRX ativos e 44% dos fundos de ações livre. Estes são números significativos para um período de análise de cinco anos, merecendo investigações futuras sobre as possíveis causas de históricos aparentemente reduzidos de dados tratando-se de veículos de investimento com características de longo prazo.

3.7 Definição dos *inputs* e *outputs*

Este trabalho avaliou diversas opções de variáveis para *inputs* e *outputs*, sendo que diversos testes preliminares foram efetuados. A avaliação dos trabalhos passados, serviu de base para as características necessária para a confecção de um índice de eficiência que servisse a alguns propósitos, descritos a seguir:

Inclusão de variáveis associadas ao custo dos fundos: Diversos trabalhos demonstraram a importância dos custos inerentes aos fundos de investimento no resultado da performance dos fundos de investimento. Uma série de variáveis foram avaliadas e utilizadas como inputs, sendo as principais, a taxa de administração, taxa de entrada, taxa de saída e custos operacionais dos fundos, como taxas de corretagens e emolumentos. Alguns mercados

internacionais possuem essa característica de efetuar a cobrança de taxas de entrada e de saída para compensar os custos relacionados a aplicação e resgate dos cotistas dos fundos.

Quando analisamos o mercado brasileiro de fundos taxas de entrada e de saída podem ser observadas em alguns fundos, porém essa não é a regra geral. Atualmente poucos fundos de investimento cobram taxas de entrada, sendo essa prática mais comumente observada nos aportes direcionados aos fundos de previdência. Já a taxa de saída representa, na maioria dos casos, uma taxa que visa permitir ao gestor proporcionar liquidez à solicitação de resgate do cliente, de uma forma que não afetem valor dos ativos do fundo de forma significativa.

Por exemplo, um fundo que possui prazo de resgate em trinta dias, ou seja, após a solicitação de resgate o gestor tem trinta dias para desfazer-se de ativos, reenquadrar o fundo, receber pelas vendas e provisionar os recursos para efetuar o pagamento ao cliente. Este fundo pode, por exemplo, permitir que o cliente receba seu resgate em quatro dias, mas cobrando uma taxa de resgate de 5% do valor do resgate. Esse montante é repassado ao fundo como forma de compensar possíveis custos gerados em função das atividades decorrentes daquele resgate. Essa é a taxa de saída mais comumente adotada por fundos de investimento no mercado brasileiro. Por esta característica de mercado que permite ao mesmo investidor ter que pagar a taxa de saída apenas quando o resgate é realizado antecipadamente, optou-se por não considerar essas taxas no modelo.

As despesas operacionais dos fundos compõem o que é conhecido como despesas de operações, ou seja, quanto em termos percentuais é gasto com despesas relativas à gestão do fundo. Essas despesas não englobam salários de gestores, analistas ou despesas fixas de instalações que são cobertas pela taxa de administração dos fundos. Analisou-se o montante de recursos destinados a taxas de corretagem, emolumentos, liquidações, e custos de operações. Esses recursos, são debitados do patrimônio dos fundos e reduzem a rentabilidade dos investidores.

Considerando que estes custos são inerentes a gestão dos fundos, pode-se presumir que trata-se de uma despesa necessária, mas ela está correlacionada a forma como os gestores administram o portfólio. Mudanças de estratégia implicam em custos para o fundo e mudanças frequentes, em custos maiores. Assim, um gestor mais ativo tende a gerar maiores custos para o fundo, o que pode ou não produzir melhores resultados.

Chegou-se a conclusão que este indicador pode ser considerado relevante como uma variável que afeta o resultado do modelo, permitindo medir a eficiência relativa de forma mais precisa. Porém esta informação não está presente de forma simples nos bancos de dados disponíveis atualmente no Brasil. Ela está presente nos balanços contábeis dos fundos, em forma de valor financeiro total e seria necessário um enorme esforço para coletar e efetuar os cálculos para sua apuração em uma base composta por um grande número de fundos em um período de 5 anos. Desta forma, optou-se por não utilizar esta variável no modelo.

Analisou-se então a variável referente a taxa de administração dos fundos. Apesar de alguns autores alegarem que quando analisa-se a rentabilidade de um fundo de investimento, os valores já estão deduzidos das taxas de administração e que por isso pode-se utilizar apenas a rentabilidade auferida, é necessário uma análise mais cautelosa sobre essa alegação. Realmente, é correto afirmar que as rentabilidades auferidas de um fundo de investimento já encontram-se líquidas das taxas de administração e despesa operacionais. Porém, quando utilizamos como variável de saída a rentabilidade, é importante perceber que isso é uma expectativa do comportamento daquele fundo no futuro. Tem-se a expectativa que aquele fundo tenha uma rentabilidade média que será decorrente de um fator relacionado às estratégias de gestão e ao comportamento dos mercados, um fator fixo e definido, no caso a taxa de administração e um fator associado as despesas operacionais, esse também sujeito a oscilações.

Assim, é importante entender que a taxa de administração possui uma influência de longo prazo, e certa, na redução da rentabilidade do fundo de investimento. Incluir essa taxa como um *input* do modelo, ajuda o investidor a avaliar como esse custo afeta o investimento ao longo de seu horizonte de tempo. Por isso, optou-se por considerá-la no modelo.

Utilização de múltiplos períodos : Como um dos pontos fundamentais referente às críticas dirigidas ao modelos paramétricos residir no fato que o período analisado é fundamental a definição de eficiência e que os investidores possuem horizontes de retorno distintos dependendo de seu objetivo ao efetuar o investimento, optou-se por definir dois períodos de análise, sendo o maior de 60 meses e o alternativo de 36 meses.

A modelagem pelo DEA permite o tratamento de múltiplos períodos, permitindo uma análise mais ampla dos fundos, reduzindo a probabilidade de avaliações resultantes de um bom histórico de desempenho em um determinado horizonte de tempo utilizado.

Representação da distribuição dos retornos : Outro ponto destacado pelos autores XXXXXXXX está na característica presente na distribuição dos retornos observados em fundos de investimentos denominados alternativos. Pela diversidade de estratégias e de sua alteração mais frequente ao longo do tempo, esses fundos tendem a apresentar distribuições não normalizadas. Assim, o uso apenas da média e do desvio padrão, não seriam suficientes para representar as possibilidades de retorno de um fundo, implicando em uma informação incompleta para o modelo. Diversos autores XXXXXXXX propõem uma série de variáveis utilizadas com o objetivo de preencher essa lacuna.

O objetivo principal é avaliar a eficiência de um fundo de investimento em ações da perspectiva de um investidor. Por esse motivo, a variável rentabilidade mínima é importante para avaliação um gestor. Trata-se de utilizar o pior resultado apurado, observado em um fundo de investimento, como forma de melhor compreender o ponto mínimo observado nesta distribuição de rentabilidades. O investidor tem como objetivo maximizar a rentabilidade total, pelo período de permanência no fundo, ajustada ao seu risco. A aversão ao risco, representado pela perda apurada em um investimento, é característica presente em qualquer investidor.

Desta forma seria aceitável por um investidor instruído uma perda, desde que essa seja compensada por diversos ganhos, resultando em um ganho composto satisfatório. Porém um gestor que falha na execução das estratégias de investimento do fundo, poder ser penalizado com um mês péssimo. Comparar essa variável entre diversos fundos, deve permitir ao investidor uma melhor compreensão da forma como está sendo gerido um determinado fundo, dando a ele uma informação complementar útil acerca da distribuição dos retornos observados. Optou-se por incluir essa variável como *output* do nosso modelo.

As demais variáveis adotadas são o desvio padrão de 3 anos e 5 anos representando medidas de risco, como *inputs* e a rentabilidade média mensal de 3 e 5 anos, como *outputs*.

Inputs		Outputs	
Tx Adm	Taxa de Administração	Rmin	Rentabilidade mínima
DP3 mês	Desvio Padrão 3 anos	RM 3 anos	Rentabilidade média 3 anos
DP5 mês	Desvio Padrão 5 anos	RM 5 anos	Rentabilidade média 5 anos

3.8 Modelagem pelo DEA BCC

A escolha do modelo deu-se em função do trabalho de Glawischnig e Sommersguter-reichmann (2010), que realizou uma revisão de literatura sobre os principais trabalhos a respeito do tema concluindo que para avaliação de investimentos denominados tradicionais são utilizados tanto o modelo CCR como o BCC, mas que em investimentos alternativos, como é o caso dos fundos de ações livres, utiliza-se principalmente o modelo BCC.

Baseando-se no trabalho de Ali e Seiford (1990); Pastor (1997), eles apontaram que devido a possibilidade de que *outputs* usualmente utilizados, como retorno médio e retorno mínimo, sejam negativos, é necessária a transformação dos dados, pois a DEA necessita de dados não negativos para sua modelagem.

Devido a uma propriedade denominada *translation invariance* Ali e Seiford (1990); Pastor (1997); presente nos modelos Aditivo e BCC, a solução do modelo não é afetada quando realiza-se uma transformação nos dados, convertendo-os de negativos para positivos, mantendo assim o ranking inalterado. Pastor (1997) aprimorou as conclusões de Ali e Seiford (1990) provando que para o modelo BCC a propriedade é limitada, ou seja, para um modelo orientado a *inputs*, a transformação poderia ocorrer apenas nos *outputs*, e no modelo orientado a *outputs* a transformação poderia ser realizada apenas nos *inputs*.

“Uma alternativa para eliminar dados negativos em modelos DEA é somar a cada valor da variável em questão uma constante de maior valor que o dado mais negativo da variável de *input ou output*” (COOPER; SEIFORD; TONE, 2006).

Assim, optou-se pela modelagem utilizando o DEA BCC orientado a *inputs*, face a presença de dados negativos de alguns *outputs* na amostra.

Utilizou-se o software Max DEA para a modelagem da DEA, sendo um passo a passo descrito em detalhes no Anexo II.

3.9 Comparação entre o índice de eficiência medido pela DEA e o Índice Sharpe

O estudo avaliou a performance dos fundos de investimento pelo modelo não paramétrico da análise envoltória de dados. Essa ferramenta permite uma maior abrangência de indicadores de performance e consegue resumir essa análise em um índice de eficiência único, comparando os fundos entre si.

Como complemento e forma de avaliar a viabilidade da utilização da DEA para avaliação de performance de fundos de investimento em ações, foi proposto comparar os resultados obtidos com um índice paramétrico tradicional. Isso irá permitir verificar como um determinado fundo seria avaliado pelos dois modelos, demonstrando de forma prática a diferença dos resultados obtidos pelas duas formas de avaliação de performance.

4 RESULTADOS

4.1 Resultados

Os resultados serão apresentados em duas partes. A primeira trata da comparação entre fundos de ações ativos e fundos passivos de IBRx 50. A segunda parte é dedicada aos fundos de ações livres.

Existem algumas diferenças da forma que esses resultados serão apresentados. No caso dos fundos que utilizam um *benchmark*, o IBRx 50 em questão, optou-se por apresentar e discutir todos os fundos analisados afim de verificar como os fundos indexados se comportam perante os fundos ativos. Nos fundo de ações livre, serão conduzidos os estudos apenas nos fundos considerados eficientes pelo modelo.

4.1.1 Resultados Fundos Ações Indexados x Ativos

Além dos fundos de ações ativos e indexados de IBRx, introduziu-se na avaliação um ETF que segue o IBRx 50, com o objetivo de verificar seu desempenho perante seus pares. É importante destacar que o ETF possui algumas características que o diferem de um fundo de investimento, como por exemplo, ser negociado como uma ação. Isso implica dizer que quando o cliente compra um ETF, aplicando seus recursos nele, ele está sujeito as mesmas taxas incidentes sobre uma compra de ações, como as taxas de corretagem e emolumentos. Em um fundo de investimento isso não ocorre. Assim, existe um custo associado a compra deste ETF que não será considerado em nossos cálculo. Portanto, deve-se avaliar os resultados obtidos sobre essa ótica, já que este custo irá afetar a rentabilidade auferida pelo investidor.

Na tabela 4.1 pode-se verificar o resultado obtido da eficiência de cada DMU, assim como os valores referentes aos inputs e outputs de cada fundo de investimento analisado. Apenas duas DMUs foram consideradas eficientes pelo modelo DEA BCC orientado a *inputs*.

Nota-se que ambos os fundos possuem taxa de administração bastante inferior ao demais, o que representa ganhos de longo prazo para o investidor que neles aplicam, lembrando sempre do aspecto relativo ao custo de negociação presente no ETF PIBB11, destacado anteriormente. No geral este fundo supera seus pares indexados no seu nível de eficiência, principalmente no aspecto relativo ao custo representado pela taxa de administração.

Tabela 4.1 – Tabela de fundos de ações Indexados e Ativos e seus resultados pelo modelo DEA BCC

Fundo	Ativo / Indexado	Administrador	INPUTS			OUTPUTS			Eficiência
			Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	
ETF PIBB 11	Indexado	Itau	0,06%	4,6%	4,7%	0,2%	0,4%	-9,3%	100,0%
Uv equity brasil fi em ações	Ativo	Btg pactual	0,15%	2,6%	2,8%	0,7%	1,2%	-6,3%	100,0%
Vic rv fic fi ações	Ativo	Citibank	1,06%	3,3%	3,5%	0,5%	1,1%	-6,6%	81,7%
Mapfre fi em ações	Ativo	Bem	2,50%	4,0%	3,7%	0,0%	0,3%	-10,3%	75,7%
Bradesco fi em ações ams	Ativo	Bradesco	0,40%	3,9%	4,2%	-0,2%	0,1%	-8,3%	68,1%
Frankling templeton ibx fi em ações	Ativo	Bny mellon	2,00%	3,9%	4,3%	0,4%	0,7%	-8,3%	66,3%
Btg pactual ibrx 50 dinamico ações	Ativo	Btg pactual	1,50%	4,0%	4,5%	0,5%	0,6%	-7,6%	64,1%
Bradesco fia energia	Ativo	Bradesco	0,28%	4,1%	4,5%	0,2%	0,5%	-8,8%	62,6%
Bb ações ibrx indexado ficfi	Indexado	Bb dtvm	2,50%	4,3%	4,5%	0,0%	0,2%	-9,1%	62,2%
Bb ações ibrx indexado estilo ficfi	Indexado	Bb dtvm	2,00%	4,3%	4,6%	0,1%	0,4%	-9,1%	62,1%
Bb top ações ibrx indexado fi	Indexado	Bb dtvm	2,00%	4,3%	4,6%	0,2%	0,4%	-9,0%	62,1%
Caixa fi ações brasil ibx 50	Ativo	Caixa	0,70%	4,4%	4,6%	0,0%	0,2%	-8,6%	61,7%
Bradesco fia equities	Ativo	Bradesco	1,50%	4,3%	4,6%	0,1%	0,3%	-9,5%	61,2%
Schorolder ibx plus fi ações	Ativo	Citibank	3,20%	4,4%	4,6%	-0,2%	0,2%	-9,0%	61,2%
Ashmore brasil ações fic de fi ações	Ativo	Bny mellon	2,20%	4,5%	4,7%	0,4%	0,8%	-10,5%	60,6%
Bradesco prime fic de fia ibrx	Indexado	Bradesco	2,00%	4,6%	4,7%	0,0%	0,2%	-9,4%	59,8%
Ashmore brasil ações master fia	Ativo	Bny mellon	0,30%	4,5%	4,8%	0,7%	1,0%	-10,4%	59,3%
Schorolder fi em ações ibrx 50	Ativo	Intrag	3,00%	4,6%	4,8%	-0,3%	0,1%	-9,1%	59,0%
Duna premium fi em cotas de fia	Ativo	Bny mellon	2,50%	4,8%	4,9%	-0,1%	0,4%	-8,1%	58,0%
Duna premium master fi de ações	Ativo	Bny mellon	0,50%	4,8%	5,0%	0,1%	0,6%	-7,9%	57,0%
Meta valor fia	Ativo	Bny mellon	3,00%	4,9%	5,0%	-0,6%	0,2%	-11,2%	56,8%
Branrisul ações fi	Ativo	Banrisul	5,00%	5,5%	5,1%	0,9%	0,7%	-11,6%	55,8%

Tabela 4.2 – Tabela de estatísticas dos fundos de ações Ativos x Indexados

DADOS	Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin
MEDIA	1,74%	4,3%	4,5%	0,2%	0,5%	-9,0%
DESVIO PADRÃO	1,25%	0,6%	0,5%	0,4%	0,3%	1,3%
MÍNIMO	0,06%	2,6%	2,8%	-0,6%	0,1%	-11,6%
MÁXIMO	5,00%	5,5%	5,1%	0,9%	1,2%	-6,3%

Na comparação entre os fundos indexados e fundos ativos, pode-se observar algumas diferenças. A taxa de administração média dos fundos indexados ficou em 1,7%, enquanto

nos fundo ativos ela foi de 2,8% . Isso condiz com as expectativas que fundos ativos tendem a possuir taxas de administração mais elevadas. A comparação apenas dos fundo indexados demonstrou uma vantagem significativa em termos de custo para o investidor, quando comparou-se a taxa de administração cobrada pelo ETF, que chega a representar menos de 3% da média dos demais fundos.

Quando comparamos o Índice Sharpe dos fundos, presentes na Tabela 4.3, verificamos uma predominância dos fundos ativos.

Tabela 4.3 – Tabela do Índice Sharpe dos fundos de ações Indexados e Ativos.

Fundo	Ativo / Indexado	Sharpe	Classif
UV EQUITY BRASIL FI EM AÇÕES	Ativo	41,9%	1
VIC RV FIC FI AÇÕES	Ativo	31,2%	2
ASHMORE BRASIL AÇÕES MASTER FI AÇÕES	Ativo	21,6%	3
ASHMORE BRASIL AÇÕES FIC DE FI AÇÕES	Ativo	17,1%	4
FRANKLING TEMPLETON IBX FI EM AÇÕES	Ativo	15,9%	5
BRANRISUL AÇÕES FI	Ativo	14,4%	6
BTG PACTUAL IBRX 50 DINAMICO AÇÕES	Ativo	14,3%	7
DUNA PREMIUM MASTER FI DE AÇÕES	Ativo	12,7%	8
BRADERCO FIA ENERGIA	Ativo	10,3%	9
BB TOP AÇÕES IBRX INDEXADO FI	Indexado	9,8%	10
ETF PIBB 11	Indexado	8,8%	11
DUNA PREMIUM FI EM COTAS DE FI AÇÕES	Ativo	8,8%	12
MAPFRE FI EM AÇÕES	Ativo	8,3%	13
BB AÇÕES IBRX INDEXADO ESTILO FICFI	Indexado	7,8%	14
BRADERCO FIA EQUITIES	Ativo	7,6%	15
CAIXA FI AÇÕES BRASIL IBX 50	Ativo	5,2%	16
BRADERCO PRIME FIC DE FIA IBRX	Indexado	4,9%	17
BB AÇÕES IBRX INDEXADO FICFI	Indexado	4,8%	18
SCHOROLDER IBX PLUS FI AÇÕES	Ativo	3,6%	19
BRADERCO FI EM AÇÕES AMS	Ativo	3,6%	20
META VALOR FIA	Ativo	3,0%	21
SCHOROLDER FI EM AÇÕES IBRX 50	Ativo	2,2%	22

4.1.2 Resultados Fundos Ações Livre

Os resultados encontrados na medição da eficiência dos fundos de Ações Livre demonstram que dos 224 fundos inicialmente utilizados na amostra, 10 fundos foram considerados eficientes pelo modelo da DEA BCC orientado a *inputs*. Como o objetivo é avaliar os fundos de investimento em relação aos seus pares, optou-se por efetuar uma série

de comparações selecionando apenas os fundos considerados eficientes, cujas informações dos *inputs*, *outputs* e resultados de eficiência estão presentes na tabela 4.4:

Tabela 4.4 – Tabela de fundos de ações livre eficientes pelo modelo DEA BCC

Fundo	Gestor	INPUTS			OUTPUTS			Eficiencia
		Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	
Alana Acoes FI	Itau Dtvn	0,10%	2,6%	3,1%	0,6%	1,1%	-4,7%	100,0%
ARX Long Term FIA	ARX Investimentos	2,00%	3,8%	4,2%	1,1%	2,3%	-8,2%	100,0%
Audace FIA	BTG Pactual	0,15%	2,3%	1,8%	0,6%	0,8%	-6,6%	100,0%
FIC Acoes Boreas	BTG Pactual	0,10%	2,6%	3,4%	1,0%	1,2%	-5,8%	100,0%
Ip Value Hedge Fc FIA Bdr Nivel I	Investidor Profissional	2,50%	1,0%	1,0%	1,1%	1,2%	-1,0%	100,0%
M Square Ações CSHG Master FIA	M Square	0,50%	2,2%	3,0%	1,4%	2,0%	-5,3%	100,0%
Polo Latitude 84 FIA	Polo Capital	2,00%	0,8%	1,2%	0,8%	1,0%	-2,2%	100,0%
Squadra Master Long Biased FIA	Squadra Investimentos	0,50%	2,0%	2,7%	1,0%	1,7%	-4,5%	100,0%
Tarpon Institucional FIA	Tarpon	0,10%	4,1%	4,1%	0,8%	1,8%	-8,0%	100,0%
Tmb FIA	BTG Pactual	0,15%	4,7%	4,3%	1,0%	1,8%	-7,9%	100,0%

Cabe aqui destacar os valores médios das variáveis de entrada e saída da amostra 2 de fundos submetidos ao modelo, conforme tabela 4.5:

Tabela 4.5 – Tabela de estatísticas dos fundos de ações livre

DADOS	Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin
MEDIA	2,02%	4,2%	4,4%	0,2%	0,8%	-9,7%
DESVIO PADRÃO	1,52%	1,6%	1,4%	0,7%	0,7%	4,5%
MÍNIMO	0,10%	0,8%	1,0%	-3,8%	-1,7%	-46,7%
MÁXIMO	8,50%	17,9%	15,0%	1,4%	2,3%	-1,0%

Ao observar as informações estatísticas sobre a amostra de fundos analisadas, é possível notar os reflexos de uma ampla gama de estratégias presentes nessa classe de fundos de ações, devido a amplitude dos retornos e do desvio padrão dos fundos analisados. Um aspecto importante do uso da DEA é que pode-se observar que os fundos avaliados com eficientes podem possuir determinadas variáveis iguais ou melhores que a média, salvo uma exceção. Outro ponto interessante é que os valores máximos ou mínimos de cada fator, acabam determinando um fundo como eficiente, ou seja, a menor taxa de administração observada, o menor desvio padrão de 3 anos, de 5 anos, o maior retorno médio de 3 e 5 anos, e a melhor rentabilidade mínima, representam os fundos considerados eficientes pelo modelo.

Visado demonstrar as vantagens associadas a avaliação multicritério proporcionada pela DEA, elaborou-se alguns gráficos comparativos entre os sete fundos eficientes pela metodologia.

O primeiro comparativo e o mais utilizado pelo investidor comum quando analisa um investimento é a rentabilidade acumulada dos fundos no período estudado. Assim o gráfico comparativo da rentabilidade acumulada de agosto de 2009 a junho de 2014 seria construído conforme a figura 4.1 :

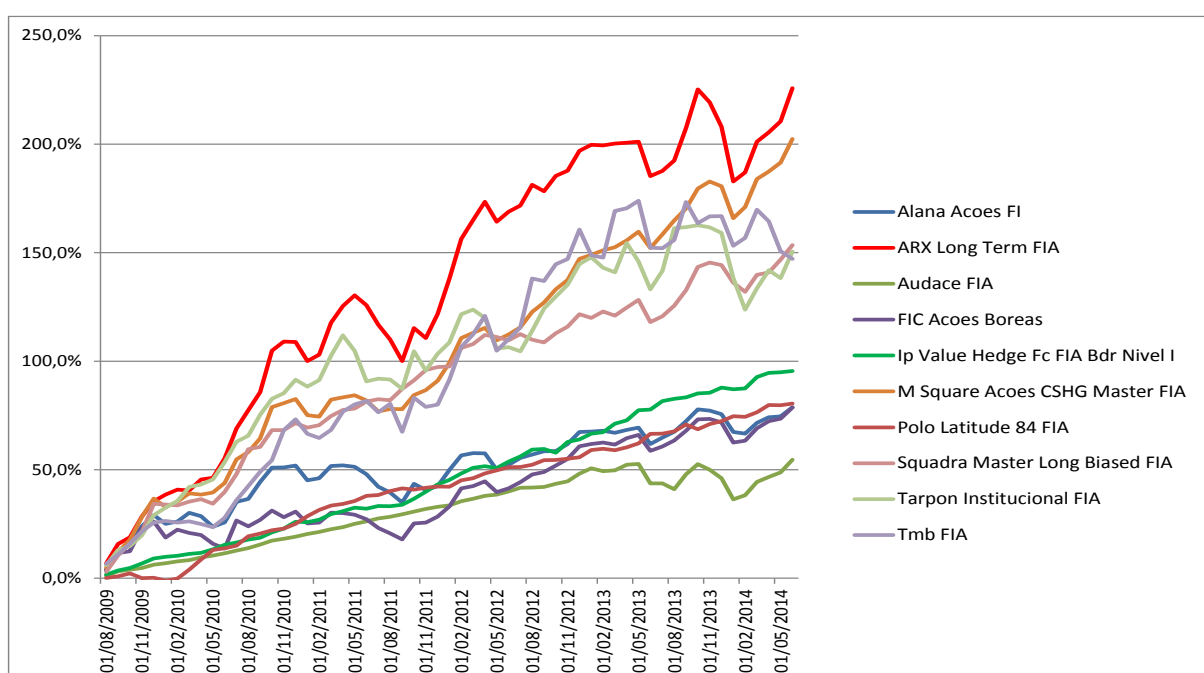


Figura 4.1 – Gráfico comparativo da rentabilidade acumulada dos fundos de ações eficientes.

Tabela 4.6 – Rentabilidade acumulada dos fundos eficientes pela DEA (período de 60 meses).

Class.	Fundos Eficientes	Rentabilidade Acumulada
1	ARX Long Term FIA	225,8%
2	M Square Acoes CSHG Master FIA	202,3%
3	Squadra Master Long Biased FIA	153,5%
4	Tarpon Institucional FIA	150,5%
5	Tmb FIA	147,2%
6	Ip Value Hedge Fc FIA Bdr Nivel I	95,5%
7	Polo Latitude 84 FIA	80,5%
8	Alana Acoes FI	78,7%
9	FIC Acoes Boreas	78,7%
10	Audace FIA	54,6%

Atendo-se a este critério, o fundo ARX Long Term FIA foi o que atingiu a maior rentabilidade no período totalizando 225,8%, seguido de perto pelo fundo M Square Ações CSHG Master FIA. Neste gráfico é possível notar o resultado da diversidade de estratégias presentes nos fundos e a forma como elas refletem a rentabilidade acumulada. Alguns eventos, em períodos distintos, resultam em impactos semelhantes em alguns fundos, apesar da diferença de magnitude, mas parecem não afetar outros da mesma forma.

Outro critério de seleção que chamaria a atenção de um investidor mais informado seria o valor da taxa de administração, levando-o assim a evitar gestores que cobram altas taxas. A figura 4.2 demonstra o montante dessas taxas para os fundos eficientes:

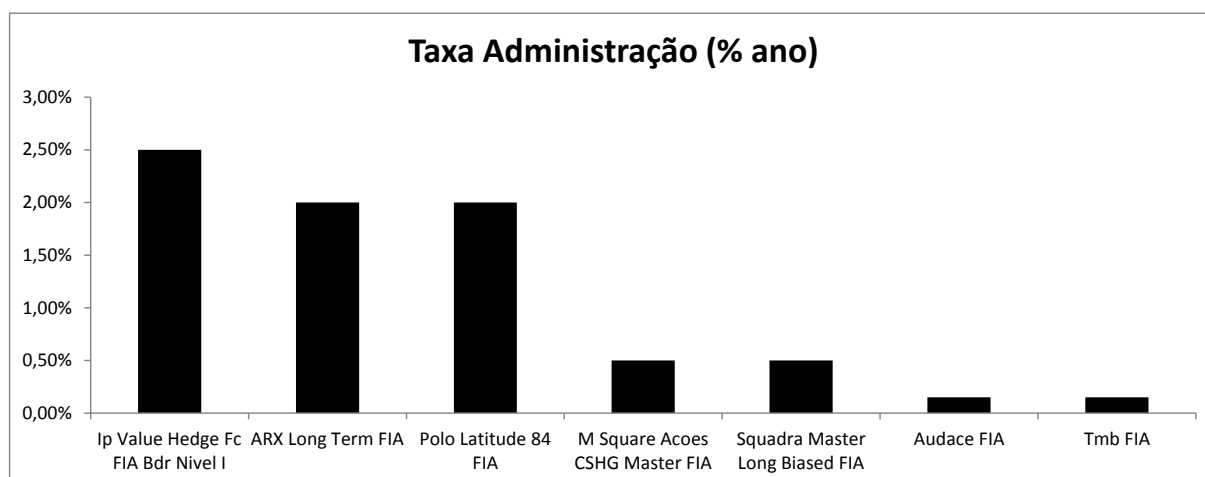


Figura 4.2 – Gráfico comparativo da taxa de administração dos fundos de ações eficientes.

Nota-se que os fundos IP Value Hedge , ARX Long Term e Polo Latitude 84 possuem taxas significativamente mais elevadas que os outros fundos o que levaria a crer que isso poderia prejudicar sua rentabilidade comparativa. Esta suposição é evidentemente equivocada, observando-se os dados de rentabilidade acumulada, demonstrados na figura 4.1, sendo o fundo ARX Long Term o mais rentável da amostra.

Investidores esclarecidos e informados avaliariam estes fundos pela sua relação de retorno ajustado ao risco. Conforme abordado anteriormente, alguns indicadores de performance paramétricos, que necessitam de um *benchmark* específico para avaliar os fundos, poderiam gerar resultados equivocados, pois a diversidade de estratégias presentes nos fundos de ações livre torna difícil estabelecer um índice comparativo que permita chegar

a um resultado justo. Assim, optou-se pelo Índice Sharpe no período de 60 meses, que avalia o retorno em função do risco medido pelo seu desvio padrão não necessitando de um *benchmark* para seu cálculo. As duas figuras abaixo demonstram a relação de risco e retorno dos fundos e seus respectivos Índices Sharpe.

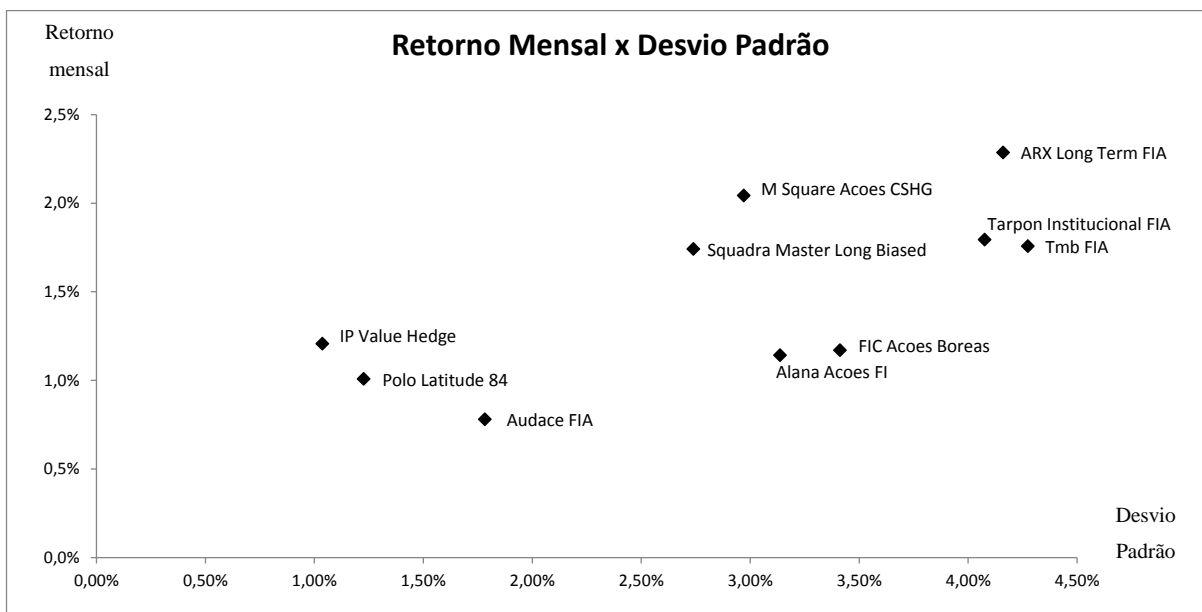


Figura 4.3 – Gráfico comparativo da relação retorno e risco dos fundos de ações eficientes.

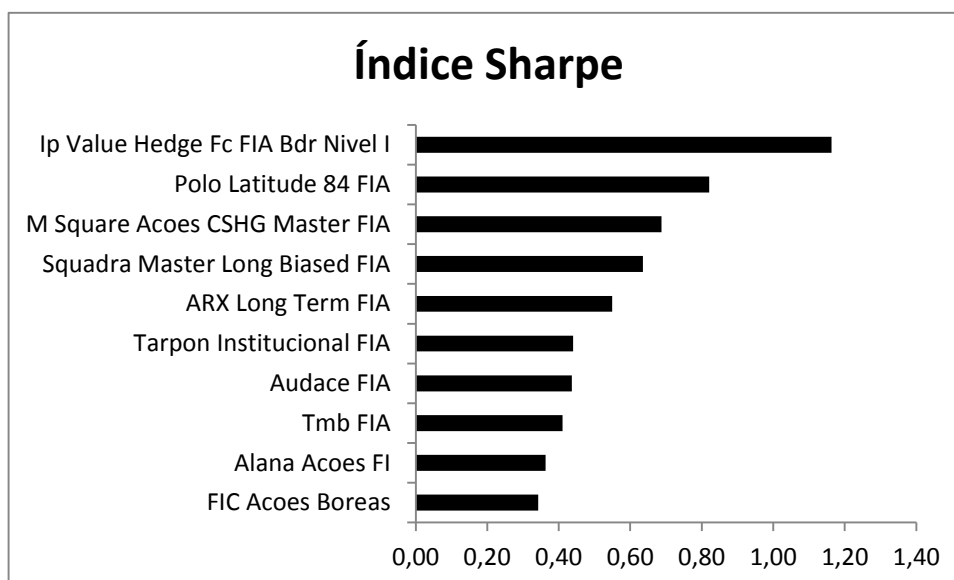


Figura 4.4 – Gráfico comparativo do Índice Sharpe dos fundos de ações eficientes.

Percebe-se que o fundo IP Value Hedge atingiu o maior Índice Sharpe da amostra, fato este que acarretaria na sua escolha por um investidor cuja avaliação buscasse associar o retorno ajustado ao risco.

Efetuuou-se uma análise de correlação entre o índice de eficiência calculado pela DEA e o Índice Sharpe. O resultado mostrou uma correlação forte ($Pvalue = 0$) positiva de 0,76 entre os dois índices. É importante frisar que o DEA utilizou dois períodos em seu modelo, enquanto o índice Sharpe deveria ser calculado para 5 e 3 anos, resultando em dois rankings nos quais a ordem dos fundos seria diferente dependendo do período escolhido. A análise de correlação entre o índice de eficiência e o Índice Sharpe de 3 anos, mostrou uma correlação próxima a do Índice Sharpe de 5 anos, sendo está correlação forte e positiva de 0,73.

5. Conclusões e Considerações Finais

Esse trabalho buscou avaliar a eficiência de fundos de investimento em ações pelo modelo não paramétrico da análise envoltória de dados. Os resultados obtidos, mostraram a aplicabilidade do modelo para avaliação dos fundos de investimento em ações, principalmente aqueles considerados alternativos, como os fundos de ações livre, em razão dos pontos detalhamos a seguir.

A não necessidade da utilização de um benchmark pré-definido, permitindo a comparação de fundos entre seus pares, preenche uma lacuna presente em alguns indicadores paramétricos tradicionais.

Possibilitar a inclusão de multiperíodos na análise e de variáveis associadas ao custo incorrido pelo investidor, permite uma ponto de vista mais amplo da eficiência aplicada a fundos de investimento.

Face as vantagens apresentadas, pode-se afirmar que a utilização desta ferramenta de análise comparativa serve de complemento às avaliações paramétricas de performance tradicionais. Esse fato fica mais evidente quando utiliza-se variáveis que podem assumir valores negativos com a rentabilidade de alguns fundos de ações, principalmente em períodos de crise. Isso seria muito difícil de se atingir, quando tratamos de indicadores de performance ajustada ao risco. Em geral esses indicadores não são úteis quando aplicados a retornos negativos.

Outro ponto que pesa a favor da DEA reside no fato que no mercado brasileiro, os ativos considerados como parâmetros livre de risco, utilizados em alguns índices de performance paramétricos, apresentam uma elevada rentabilidade com baixo risco. Quando utilizamos índices que buscam avaliar o retorno ajustado ao risco, descontando essas variáveis do ativo livre de risco, faz os investimentos em ações perder atratividade junto a uma parcela de investidores mais conservadores. Essa característica do mercado nacional, torna investimentos em ativos com maior risco, como os fundos de ações, assustadores para investidores acostumados com um ganho certo e pouca volatilidade.

Mas é fundamental a disseminação do conhecimento das técnicas de análise de fundos com perfil de risco maiores, pois a estabilização da economia deverá ocorrer em alguns anos e isso implicará em que se busquem ativos com uma melhor relação de risco e retorno permitindo aos investidores de longo prazo a criação de uma verdadeira poupança para a sua aposentadoria.

5.1 Recomendações para trabalhos futuros

A utilização da DEA para avaliação comparativa de fundos de investimento demonstra a importância de uma nova perspectiva sobre a análise de eficiência desta indústria financeira. Normalmente os fundos são analisados pelos seus aspectos qualitativo, do ponto de vista da existência de processos os quais garantam a segurança do investidor e das instituições interessadas, e quantitativos, quando uma ampla gama de indicadores paramétricos permite realizar uma comparação justa de desempenho ajustado ao risco.

Um trabalho interessante poderia abordar ambos os aspectos, tanto qualitativos, como notas dadas por especialistas para cada item analisado, quanto quantitativos como foi apresentado neste trabalho. O modelo da DEA permite essa comparação de forma que o resultado gere um ranking único, facilitando a escolha dos melhores em cada categoria. Para os aspectos qualitativos pode-se utilizar a Análise Hierárquica de Processos (AHP – Analytic Hierarchy Process) que permite a utilização de julgamentos realizados por pessoas associadas aos dados numéricos para tomada de decisão.

Outro ponto de vista que poderia ser estudado abrange os negócios relacionados aos fundos de investimento. Com acesso a informações internas de custo da estrutura de gestão e distribuição dos fundos, e das receitas geradas pelos fundos, seria possível para uma instituição financeira ou uma *asset management* avaliar o desempenho de seus gestores comparativamente, permitindo verificar como melhorar sua performance do ponto de vista gerencial.

Por fim, deve-se aumentar a complexidade da análise, pois sabemos que as variáveis estudadas, como o retorno e o risco, correspondem a uma distribuição. A simplificação destas variáveis permite que realizemos os estudos como se estas fossem determinísticas, porém elas

Capítulo 5 – Conclusões e Considerações Finais

são de fato uma distribuição de valores numéricos, adquirindo características estocásticas. Caminhar nesta direção, buscando solucionar os problemas encontrados por outros autores no uso dessa ferramenta, poderia levar a resultados melhores em termos de avaliação da eficiência dos fundos de investimento.

REFERÊNCIAL BIBLIOGRÁFICO

ABDELAZIZ, F. BEN, AOUNI, B, & FAYEDH, R. Multi-objective stochastic programming for portfolio selection. *European Journal of Operational Research*, 177(3), 1811-1823, 2007.

ACERBI, C. Coherent measures of risk in everyday market practice. *Quantitative Finance*, Vol. 7, N. 4, pp. 359-364, 2007.

ALI, A.I.; SEIFORD, L.M. Translation invariance in Data Envelopment Analysis. *Operations Research letters*, 9, p. 403-405, 1990

AMBIMA – Associação Brasileira de Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais. São Paulo, SP. Disponível em < <http://www.ambima.com.br/> >. Acesso em 22/07/2014.

ARAGÃO, D. D. A eficiência da precificação e os erros de aderência dos exchange traded funds do mercado brasileiro (Dissertação de Mestrado). Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, SP, Brasil, 2011.

AVKIRAN, N. K. Investigating technical and scale efficiencies of Australian universities through data envelopment analysis. *Socio-Economic Planning Sciences*, 35(1), 57-80, 2001.

BANKER, R. D.; CHARNES, A.; COOPER, W. Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, v. 30, n.9, p. 1078-1092, 1984.

BAL, H, ÖRKÇÜ, H, & ÇELEBIOĞLU, S. Improving the discrimination power and weights dispersion in the data envelopment analysis. *Computers & Industrial Engineering*, 37(1), 99-107, 2010.

BARBALOS, V.; CAPORALE, G.M.; PHILIPPAS, N. Efficiency evaluation of Greek equity funds. *Research in International Business and Finance*, v. 26, p.317-333, 2012.

BASSO, A.; FUNARI, S. A data envelopment analysis approach to measure the mutual fund performance. *European journal of Operational Research*, 135, p. 477-492, 2001.

BASSO, A.; FUNARI, S. Constant and variable returns to scale DEA models for socially responsible investment funds. *European journal of Operational Research*, 235, p. 775-783, 2014.

BODIE, Z; KANE, A; MARCUS, A. *Investments*. 5th ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2002.

BORGES, E.; EID JR., WILLIAN; YOSHINAGA, C. Exchange Traded Funds versus Fundos Indexados no Brasil. *Revista de Finanças Aplicadas*. pp. 1-15, 2012

CALHOUN, J. *Data envelopment analysis of relative efficiencies of institutions of higher learning*. Portland: Association for the Study of Higher Education, 2003.

CERETTA, P, & COSTA, N, JR.. Avaliação e seleção de fundos de investimentos: um enfoque sobre múltiplos atributos. *Revista de Administração Contemporânea*, 5(1), 7-22, 2001.

CHARNES, A; COOPER, W; RHODES, E. Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, vol. 2. N. 6, 1978.

CHEN, H-H. Stock selection using data envelopment analysis. *Industrial Management & Data Systems*, 108(9), 1255-1268, 2008.

CHEN, Z.; LIN, R. Mutual fund performance evaluation using data envelopment analysis with new risk measures. *OR Spectrum*, 28, pp 375-398, 2006.

COOPER, W. W, SEIFORD, L. M, & ZHU, J. *Handbook on Data Envelopment Analysis*. Kluwer Academic Publishers, Boston, MA, 2004.

COOPER, W. W, SEIFORD, L. M, & TONE, K. Data envelopment analysis: a comprehensive text with models, application, references and DEA-Solver Software (2. ed.). New York: Springer Science + Business, 2007.

COVER, T, & JULIAN, D. Performance of universal portfolios in the stock market: information theory. Proceedings of IEEE International Symposium on Information Theory, Sorrento, 232, 2000.

DOLVIN, S. D. ETFs: Arbitrage opportunities and market forecasting. Journal of Index Investing, 1 (1), 107-116, 2009

DUARTE JUNIOR, A. Gestão de risco para fundos de investimento. São Paulo. Prentice Hall, 2005.

ELING, M. Performance management of hedge funds using data envelopment analysis. Financial Markets and Portfolio Management, 20, Vol. 4, pp 442-472, 2006.

ELTON, J. E.; MARTIN, J. G.; COMER, G.; LI, K. Spiders: where are the bugs? Journal of Business, Vol. 75, N.3, pp. 453-473, 2002.

Elton, Edwin J., Martin J. Gruber, Sanjiv Das, and Matt Hlavka, 1993, Efficiency with costly information: A reinterpretation of evidence from managed portfolios, The Review of Financial Studies 6, 1–22.

EMROUZNEJAD, A, PARKER, B, & TAVARES, G. Evaluation of research in efficiency and productivity: a survey and analysis of the first 30 years of scholarly literature in DEA. Social Economic Planning Sciences, 42(3), 151-157, 2008.

FAMA, E. Efficient Capital Markets: a review of theory and empirical work. Journal of Finance, v. 25, n. 2, pp.383-417, may 1970.

FRINO, A.; GALLAGHER, D. Tracking S&P 500 index funds. Journal of Portfolio Management, Vol.28, pp. 44-55, 2001.

GALAGADERA, U.A.; SILVAPULLE, P. Australian mutual fund performance appraisal using data envelopment analysis. *Management Finance*, 28, p. 60-73, 2002.

GALLAGHER, D. R., & SEGARA, R. The performance and trading characteristics of exchange-traded funds. Working Paper, The University of New South Wales, 2004.

GASTINEAU, L. G. Exchange-traded funds: an introduction. *Journal of Portfolio Management*, Vol.27, N.3, pp. 88-96, 2001.

GIL, A. C. Como elaborar projetos de pesquisa. São Paulo: Atlas, 1991.

GLAWISCHNIG, M.; SOMMERSGUTER-REICHMANN, M. Assessing the performance of alternative investments using non-parametric efficiency measurements approaches: Is it convincing?. *Journal of Banking & Finance*, Vol. 34, pp. 295-303, 2010.

GREGORIOU, G.N.; SEDZRO, K.; ZHU, J. Hedge fund performance appraisal using data envelopment analysis. *European Journal of Operational Research*, 164, p. 555-571, 2005.

GRINBLATT, M.; TITMAN, S. Mutual fund performance: an analysis of quarterly portfólio holdings. *Journal of Business* 62, p. 393-416, 1989.

GRINBLATT, M.; TITMAN, S. The persistence of mutual fund performance. *Journal of Finance* 47, p. 1977-1984, 1992.

GUEDJ, I., & HUANG, J. Are ETFs replacing index mutual funds? Working Paper, University of Texas, 2009.

HALIM, R. E. Marketing productivity and profitability of Indonesian public listed manufacturing firms: an application of data envelopment analysis (DEA). *Benchmarking: An International Journal*, 17(6), 842-857, 2010.

HUANG, M.Y.; LYN, J.B. Do ETF's provide effective international diversification? *Research in International Business and Finance*, v. 25, p.335-344, 2011.

ICI – INVESTMENT COMPANY INSTITUTE. Washington, DC. Disponível em < <http://www.ici.org/> >. Acesso em 22/07/2014.

IPPOLITO, R.A. Efficiency with costly information: a study of mutual fund performance 1965-1984. *The Quarterly Journal of Economics*, 104, p. 1-22, 1989.

JORION, P. Value at Risk. A nova fonte de referência para o controle de risco de mercado. São Paulo. Bolsa de Mercadorias & Futuros, 1998.

KOSTOVETSKY, L. Index mutual funds and exchange traded funds. *Journal of Portfolio Management*, Vol. 29, N.4, pp. 80-92, 2003.

KNIGHT, John; STACHELL, S. Performance measurement in finance: firms, funds and managers. Oxford: Butterworth – Heinemann Finance – Quantitative Finance Series, 2002.

LAMB, JD.; TEE, K.H. Data envelopment analysis models of investment funds. *European Journal of Operational Research*, v.216,N.3,p.687-696, 2012.

LIANG, B.; PARK, H. Risk measures for hedge funds: a cross-sectional approach. *European Financial Management*, Vol. 13, N.2,pp 333-370, 2007.

LIN, R.; CHEN, Z. New DEA performance evaluation indices and their applications in the american fund market. *Asian-Pacific Journal of Operational Research*, 25, p.421-450, 2008.

LOPES, A. L, CARNEIRO, M, & SCHNEIDER, A. Markowitz na otimização de carteiras selecionadas por Data Envelopment Analysis – DEA. *Revista Gestão e Sociedade*, 4(9), 640-656, 2010.

LOPES, A. L, LANZER, E, & LIMA, M. V. Avaliação do desempenho de carteiras de ações selecionadas pelo modelo de análise envoltória de dados – DEA. *Anais do Congresso da Associação dos Analistas e Profissionais de Investimento do Mercado de Capitais*, 19, 2006.

LOZANO, S.; GUTIÉRREZ, E. Data envelopment analysis of mutual funds based on second-order stochastic dominance. *European Journal of Operational Research*, 189, pp 230-244, 2008.

LUO, H. Introducing Research Methodology: A Beginner's Guide to Doing a Research. *The Modern Language Journal*, v. 96, p. 481-483, 2012.

MALKIEL, B.G.; Returns from Investing in Equity Mutual Funds 1971 to 1991. *The Journal of Finance*, v.50, p.549-572,1995.

MALUF, Y.S.; ALBUQUERQUE, P.H. R. *Cont. Fin. – USP, São Paulo*, v. 24, n. 61, p. 64-74, 2013.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. *Journal of Finance*, 7(1), 77-91, 1952.

MARKOWITZ, H. Portfolio selection. Cambridge: Blackwell, 1991.

MODIGLIANI, Franco; MODIGLIANI, Leah. Risk-adjusted performance. *Journal of Portfolio Management*, p 45-54, 1997.

MURTHI, B.P.S.; CHOI, Y.K.; DESAI, P. Efficiency of mutual funds and portfolio performance measurement: a non-parametric approach. *European Journal of Operational Research*, 98, p.408-418, 1997.

PASTOR, J. T. Translation invariance in data envelopment analysis: a generalization. *Annals of Operation Research*, v.73, p. 91-115, 1996

PREMACHANDRA, L.M.; ZHU, J.; WHATSON, J.; GALAGEDERA, D.U.A. Best-performing US mutual fund families from 1993 to 2008: Evidence from a novel two-stage DEA model for efficiency decomposition. *Journal of Banking & Finance*, 36, p.3302-3317, 2012.

POZEN, R. The mutual fund business. Cambridge: The MIT Press, 1998.

REILLY, F.; BROWN, K. Investment analisys and portfólio management. 7th ed. Mason, Ohio: Thomsom Learning, 2002.

ROMPOTIS, G. An empirical look on exchange traded funds. Working Paper, Athens Greece, University of Athens, 2007.

SECURATTO, J. Decisões financeiras em condição de risco. 2 ed. São Paulo: San Paul Editora, 2007.

SENGUPTA, J. Efficiency test for mutual fund portfolios. Applied Financial Economics, 13, p. 869-876, 2003.

SHARPE, WILLIAN F. et al. Investments. 6th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1998.

SHARPE, WILLIAN F. et al. Investments. 5th ed. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

SHARPE, WILLIAN F. Sharpe Ratio. Journal of Portfólio Management, 1994.

SHARPE, WILLIAN F. et al. Capital asset prices: a theory ok market equilibrium under conditions of risk. Journal of Finance. v.19, p.425-443, September, 1964.

SHARPE, WILLIAN F. Mutual Fund Performance. Journal of Business. P 119-138. January, 1966.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M. Metodologia da pesquisa e elaboração de dissertação, 4ª Ed, Florianópolis: UFSC, 2005.

TREYNOR, L. How to rate management of investment funds. Harvard Business Review 43, p. 63-75, 1965.

TREYNOR, L.; MAZUY, Kay. Can mutual funds outgess the market? Harvard Business Review 44, p. 131-136, 1966.

WILD RUSSEL. Exchange traded funds for dummies. Editora Wiley, 2011.

WILKENS, K.; ZHU, J. Portfolio evaluation and benchmark selection: a mathematical programming approach. Journal of Alternative Investments 4, Vol. 1, p. 9-20, 2001.

ZHU, J. Quantitative models for performance evaluation and benchmarking. Massachusetts: Kluwer Academic Publishers, 2003.

ANEXO I – Tabela A.1 – Fundos de Ações IBRx Indexado x Ativos

Fonte : AMBIMA (2014)

Fundo	Ativo/Indexado	Administrador	Tx Adm	INPUTS		OUTPUTS				
				DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	Eficiencia	Sharpe
PIBB 11	Indexado	ITAU	0,06%	4,6%	4,7%	0,2%	0,4%	-9,3%	100,0%	8,8%
UV EQUITY BRASIL FI EM AÇÕES	Ativo	BTG PACTUAL	0,15%	2,6%	2,8%	0,7%	1,2%	-6,3%	100,0%	41,9%
VIC RV FIC FI AÇÕES	Ativo	CITIBANK	1,06%	3,3%	3,5%	0,5%	1,1%	-6,6%	81,7%	31,2%
MAPFRE FI EM AÇÕES	Ativo	BEM	2,50%	4,0%	3,7%	0,0%	0,3%	-10,3%	75,7%	8,3%
BRADESCO FI EM AÇÕES AMS	Ativo	BRADESCO	0,40%	3,9%	4,2%	-0,2%	0,1%	-8,3%	68,1%	3,6%
FRANKLING TEMPLETON IBX FI EM AÇÕES	Ativo	BNY MELLON	2,00%	3,9%	4,3%	0,4%	0,7%	-8,3%	66,3%	15,9%
BTG PACTUAL IBRX 50 DINAMICO AÇÕES	Ativo	BTG PACTUAL	1,50%	4,0%	4,5%	0,5%	0,6%	-7,6%	64,1%	14,3%
BRADESCO FIA ENERGIA	Ativo	BRADESCO	0,28%	4,1%	4,5%	0,2%	0,5%	-8,8%	62,6%	10,3%
BB AÇÕES IBRX INDEXADO FICFI	Indexado	BB DTVM	2,50%	4,3%	4,5%	0,0%	0,2%	-9,1%	62,2%	4,8%
BB AÇÕES IBRX INDEXADO ESTILO FICFI	Indexado	BB DTVM	2,00%	4,3%	4,6%	0,1%	0,4%	-9,1%	62,1%	7,8%
BB TOP AÇÕES IBRX INDEXADO FI	Indexado	BB DTVM	2,00%	4,3%	4,6%	0,2%	0,4%	-9,0%	62,1%	9,8%
CAIXA FI AÇÕES BRASIL IBX 50	Ativo	CAIXA	0,70%	4,4%	4,6%	0,0%	0,2%	-8,6%	61,7%	5,2%
BRADESCO FIA EQUITIES	Ativo	BRADESCO	1,50%	4,3%	4,6%	0,1%	0,3%	-9,5%	61,2%	7,6%
SCHOROLDER IBX PLUS FI AÇÕES	Ativo	CITIBANK	3,20%	4,4%	4,6%	-0,2%	0,2%	-9,0%	61,2%	3,6%
ASHMORE BRASIL AÇÕES FIC DE FI AÇÕES	Ativo	BNY MELLON	2,20%	4,5%	4,7%	0,4%	0,8%	-10,5%	60,6%	17,1%
BRADESCO PRIME FIC DE FIA IBRX	Ativo	BRADESCO	2,00%	4,6%	4,7%	0,0%	0,2%	-9,4%	59,8%	4,9%
ASHMORE BRASIL AÇÕES MASTER FI AÇÕES	Ativo	BNY MELLON	0,30%	4,5%	4,8%	0,7%	1,0%	-10,4%	59,3%	21,6%
SCHOROLDER FI EM AÇÕES IBRX 50	Ativo	INTRAG	3,00%	4,6%	4,8%	-0,3%	0,1%	-9,1%	59,0%	2,2%
DUNA PREMIUM FI EM COTAS DE FI AÇÕES	Ativo	BNY MELLON	2,50%	4,8%	4,9%	-0,1%	0,4%	-8,1%	58,0%	8,8%
DUNA PREMIUM MASTER FI DE AÇÕES	Ativo	BNY MELLON	0,50%	4,8%	5,0%	0,1%	0,6%	-7,9%	57,0%	12,7%
META VALOR FIA	Ativo	BNY MELLON	3,00%	4,9%	5,0%	-0,6%	0,2%	-11,2%	56,8%	3,0%
BRANRISUL AÇÕES FI	Ativo	BANRISUL	5,00%	5,5%	5,1%	0,9%	0,7%	-11,6%	55,8%	14,4%

Tabela A.2 – Fundos de Ações Livre

Fonte : AMBIMA (2014)

Fundo	Gestor	Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	Eficiencia	Sharpe
Alana Acoes FI	Itau Dtvn	0,10%	2,6%	3,1%	0,6%	1,1%	-4,7%	100,0%	36,4%
ARX Long Term FIA	ARX Investimentos Ltda	2,00%	3,8%	4,2%	1,1%	2,3%	-8,2%	100,0%	54,9%
Audace FIA	BTG Pactual	0,15%	2,3%	1,8%	0,6%	0,8%	-6,6%	100,0%	43,7%
FIC Acoes Boreas	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	0,10%	2,6%	3,4%	1,0%	1,2%	-5,8%	100,0%	34,3%
Ip Value Hedge Fc FIA Bdr Nivel I	Investidor Profissional	2,50%	1,0%	1,0%	1,1%	1,2%	-1,0%	100,0%	116,3%
M Square Acoes CSHG Master FIA	M Square	0,50%	2,2%	3,0%	1,4%	2,0%	-5,3%	100,0%	68,7%
Polo Latitude 84 FIA	Polo Capital Gest de Recursos	2,00%	0,8%	1,2%	0,8%	1,0%	-2,2%	100,0%	82,1%
Squadra Master Long Biased FIA	Squadra Investimentos	0,50%	2,0%	2,7%	1,0%	1,7%	-4,5%	100,0%	63,5%
Tarpon Institucional FIA	Tarpon Gestora de Recursos S.A	0,10%	4,1%	4,1%	0,8%	1,8%	-8,0%	100,0%	44,0%
Tmb FIA	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	0,15%	4,7%	4,3%	1,0%	1,8%	-7,9%	100,0%	41,1%
Duna Apice FIA	Duna Asset Management Ltda	0,95%	1,6%	2,0%	0,7%	0,8%	-5,2%	99,6%	40,9%
Rudric Equity Acoes FICFI	Itau Dtvn	0,15%	2,9%	3,3%	0,8%	1,2%	-6,0%	91,9%	36,7%
Dybra FIA Bdr Nivel I	Dynamo Administracao de Recursos Ltda	3,00%	2,7%	2,9%	1,2%	1,7%	-4,6%	75,7%	58,5%
Jpm Equities Pod Feeder Fc FIA	JP Morgan	0,50%	2,7%	3,0%	0,7%	1,1%	-5,4%	77,5%	37,6%
M Square Acoes FICFIA	M Square	2,00%	2,2%	2,9%	1,3%	1,8%	-5,4%	88,6%	63,9%
Dy Ascese FIA	Dynamo Administracao de Recursos Ltda	1,75%	2,6%	2,8%	1,2%	1,6%	-4,3%	74,0%	56,8%
M Square Acoes CSHG FIC FIA	M Square	2,00%	2,2%	2,8%	1,3%	1,8%	-5,4%	86,2%	63,9%
Cox FIC de FIA	Cox Gestao de Recursos Ltda	2,00%	3,3%	3,8%	0,8%	1,8%	-5,3%	61,3%	46,5%
CSHG All Cox FIC FIA	Cox Gestao de Recursos Ltda	2,50%	3,3%	3,8%	0,8%	1,8%	-5,3%	60,6%	46,1%
Squadra Master Long Only FIA	Squadra Investimentos	0,50%	3,1%	3,8%	1,0%	1,9%	-6,6%	82,2%	50,5%
BTG Access Equity Selection FIC FIA	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	0,15%	3,2%	3,6%	0,7%	1,1%	-6,5%	78,6%	29,4%
Dynamo Cougar FIA	Dynamo Administracao de Recursos Ltda	2,00%	2,7%	2,9%	1,1%	1,6%	-4,6%	69,0%	54,1%
Ip Participacoes Fc FIA Bdr Nivel I	Investidor Profissional	2,00%	2,2%	2,7%	1,1%	1,5%	-4,2%	72,1%	56,3%
BBM Smid Caps Valor FI Cotas FIA	BBM Gestao de Renda Variavel	2,20%	3,3%	4,3%	1,1%	2,0%	-7,1%	70,2%	47,1%
Dyc FIA	Dynamo Administracao de Recursos Ltda	1,60%	2,5%	2,7%	1,1%	1,4%	-4,5%	74,2%	54,4%

Fundo	Gestor	Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	Eficiencia	Sharpe
Xangai Acoes FICFI	Itau Dtvn	0,20%	3,0%	3,2%	0,5%	1,2%	-6,6%	86,9%	37,9%
Tnad FIA	Dynamo Administracao de Recursos Ltda	1,95%	2,6%	2,8%	1,1%	1,5%	-4,8%	71,5%	56,0%
Comendador Plus FIA	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	0,25%	3,2%	3,8%	0,2%	0,7%	-6,8%	69,5%	19,3%
Tna Fc de FIA	Taboaco, Nieckele e Associados	1,10%	2,9%	3,1%	0,7%	1,2%	-5,5%	64,2%	38,0%
Polux FIA	Consenso Investimentos Ltda	0,56%	3,4%	3,8%	0,1%	0,9%	-6,4%	62,4%	23,1%
Brasilia FIC FIA	J Safra Asset Management	0,50%	3,4%	3,9%	0,3%	0,9%	-6,5%	62,6%	24,2%
Fama Challenger Master FIA	Fama Investimentos	0,50%	4,2%	4,8%	0,8%	1,4%	-6,7%	55,0%	27,9%
Tna Estrategico FIA	Taboaco, Nieckele e Associados	0,60%	3,4%	3,8%	1,1%	1,4%	-7,1%	65,2%	36,4%
Ti 1 FIC FIA	Turim 21 Investimentos Ltda	0,60%	3,0%	3,2%	0,5%	1,1%	-6,6%	68,9%	33,3%
Squadra Long Biased FI Cotas de FIA	Squadra Investimentos	2,30%	1,9%	2,3%	0,8%	1,4%	-4,5%	73,2%	59,8%
Squadra Udine FIC de FIA	Squadra Investimentos	2,30%	1,9%	2,4%	0,8%	1,4%	-4,6%	73,0%	59,7%
AAA Acoes FIC FIA	Simplific Pavarini Gestao de Rec Ltda	1,50%	4,9%	4,8%	-0,9%	-0,2%	-5,3%	39,3%	-4,0%
Temis FIC FIA	Turim 21 Investimentos Ltda	0,70%	3,0%	3,3%	0,4%	1,1%	-6,5%	66,2%	32,4%
Explora Long Acoes FIA	Explora Asset Management	0,17%	4,0%	4,7%	0,4%	1,5%	-9,0%	81,3%	32,9%
Interacco FIC de FIA	Turim 21 Investimentos Ltda	0,50%	3,1%	3,3%	0,4%	1,1%	-6,9%	68,1%	32,3%
Bresser Acoes FIC de FIA	Bresser Administracao de Recursos Ltda	2,00%	3,2%	3,6%	1,2%	1,7%	-6,6%	62,1%	47,7%
FIA Sarlat	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	1,00%	3,3%	3,6%	0,1%	0,4%	-6,4%	57,6%	9,8%
Carteira 47 FIA	Consenso Investimentos Ltda	0,56%	3,4%	3,6%	0,5%	1,1%	-7,2%	62,4%	30,1%
Fprv Dyn Uirapuru FIA Previdenc	Dynamo Administracao de Recursos Ltda	1,20%	3,2%	3,3%	1,0%	1,6%	-6,6%	71,3%	49,6%
Santander FICFI Pb Ouro Fino Acoes	Santander Brasil Asset Manag Dtvn SA	0,25%	3,7%	4,0%	0,6%	1,1%	-7,7%	66,6%	28,2%
Banesprev Mais Valor Acoes FI	Investidor Profissional	0,90%	3,0%	3,2%	0,9%	1,5%	-6,9%	72,5%	47,1%
Lla Performance Acoes FIC FIA	Lla Gestao de Patrimonio	0,60%	3,7%	4,0%	0,7%	1,1%	-7,2%	56,8%	26,7%
HSBC FIA Zinco	HSBC Gestao de Recursos Ltda	0,30%	3,9%	4,2%	0,4%	0,8%	-7,7%	57,6%	19,2%
Squadra Long Only FI Cotas de FIA	Squadra Investimentos	3,30%	3,1%	3,8%	0,7%	1,7%	-6,8%	56,4%	44,3%
Cgi FI Cotas FIA	Consenso Investimentos Ltda	0,70%	3,3%	3,5%	0,3%	0,9%	-7,2%	62,0%	26,6%
Lume Acoes Investimento no Exterior FI	Itau Dtvn	0,75%	4,0%	4,4%	0,5%	0,6%	-7,2%	51,2%	13,8%
Pollux Acoes I FIC FIA	Pollux Capital Adm de Recursos	3,50%	3,7%	4,4%	1,2%	1,7%	-7,4%	52,5%	40,1%
Heaven FIA IQ	Alfa	0,50%	3,5%	3,8%	0,0%	0,4%	-7,9%	60,6%	10,1%
Itau Instituc Fund Of Funds Acoes FICFI	Itau Dtvn	0,50%	4,0%	4,1%	0,5%	0,9%	-7,9%	54,4%	21,5%
Dynamo Beton FIA	Dynamo Administracao de Recursos Ltda	3,00%	2,7%	2,9%	0,8%	1,3%	-5,3%	55,3%	45,7%
Santander FICFI Pb Valor Acoes	Santander Brasil Asset Manag Dtvn SA	1,00%	3,5%	3,9%	0,6%	1,0%	-7,2%	55,0%	25,4%
Edge Value FIA	Edge Brasil Gestao de Ativos Ltda	2,50%	2,7%	2,9%	0,6%	1,2%	-4,9%	57,0%	42,5%
FICFI em Acoes Pomar	Itau Dtvn	1,00%	4,4%	4,5%	0,6%	0,8%	-7,4%	46,0%	18,8%
Livemax II Capital Acoes FI	Itau Unibanco SA	0,25%	4,0%	3,7%	0,4%	0,6%	-8,6%	57,8%	15,5%

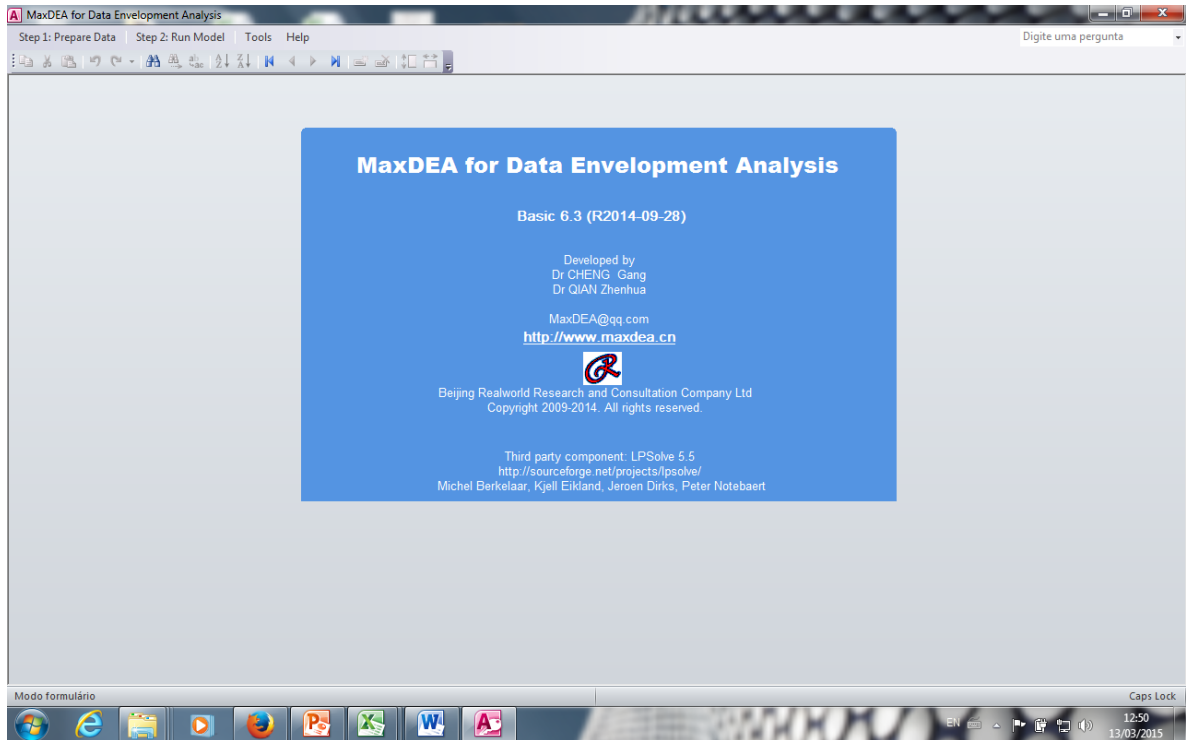
Fundo	Gestor	Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	Eficiencia	Sharpe
Tapacura Fundo de Invest em Acoes IQ	Alfa	0,34%	4,2%	4,3%	0,0%	0,3%	-8,6%	53,1%	7,5%
Gavea Acoes Fc de FIA	Gavea Investimentos Ltda	2,00%	3,4%	3,5%	1,1%	1,2%	-6,2%	56,1%	34,7%
Vinci Gas Blue Marlin FIA	Vinci Equities Gestora de Recursos Ltda	1,00%	4,0%	4,1%	0,9%	1,1%	-7,8%	51,3%	27,4%
Equity Alloc Fund FICFI Acoes	Banco Citibank	1,50%	3,4%	3,6%	0,4%	0,9%	-7,0%	51,8%	24,8%
Amicon Acoes FICFI	Itau Dtvn	0,50%	4,3%	4,5%	0,2%	0,3%	-8,5%	50,2%	6,8%
BNP Paribas Acores FIA	BNP Paribas Asset	0,20%	4,0%	4,2%	0,1%	0,6%	-9,0%	61,1%	13,5%
Brasil Capital FICFI em Acoes	Bc Gestao Recursos Ltda	1,88%	4,6%	4,9%	1,1%	2,0%	-9,6%	59,1%	41,1%
Leao Acoes FI	Itau Dtvn	0,30%	3,6%	4,3%	0,2%	0,8%	-9,1%	61,9%	19,8%
Tarpon Cfj FIA	Tarpon Gestora de Recursos S.A	1,15%	4,0%	3,8%	0,8%	1,6%	-8,2%	62,0%	41,6%
Perfin Foresight FIC FIA	Perfin Administracao de Recursos Ltda	2,00%	3,6%	4,4%	0,8%	1,8%	-8,9%	54,9%	40,8%
Jbi Focus FIC FIA	Jardim Botanico Partners Inv Ltda	2,00%	2,9%	3,1%	0,4%	1,1%	-6,7%	53,7%	33,7%
Franklin Valor e Liquidez Fvl FIA	Franklin Templeton Investimentos Brasil	2,50%	3,2%	3,9%	0,9%	1,4%	-6,8%	50,0%	36,2%
Araucaria Segundo FIA	GI Asset Gestao de Ativos Ltda	0,77%	5,0%	5,0%	1,0%	1,6%	-9,0%	50,7%	31,9%
Brasil Capital II FICFI em Acoes	Bc Gestao Recursos Ltda	2,38%	4,5%	4,9%	1,0%	1,9%	-9,6%	56,1%	39,9%
Vinci Gas FIA	Vinci Equities Gestora de Recursos Ltda	1,00%	4,1%	4,2%	0,7%	1,0%	-8,4%	48,6%	22,8%
Porto Seguro Corporativo Valor FICFIA	Porto Seguro Investimentos	0,20%	4,0%	4,0%	0,2%	0,4%	-9,8%	61,9%	9,5%
Rafa FIA IQ	Alfa	0,50%	4,0%	4,4%	0,0%	0,5%	-9,4%	54,1%	10,6%
Tarpon CSHG FIC FIA	Tarpon Gestora de Recursos S.A	2,00%	4,1%	4,0%	0,8%	1,6%	-8,2%	54,8%	40,0%
Febe Valor FIA	Fama Investimentos	1,00%	4,0%	4,3%	0,1%	0,7%	-8,7%	49,8%	16,4%
Kondor Equity FIA	Kondor Invest	2,00%	3,2%	3,9%	0,4%	1,1%	-7,2%	49,6%	28,7%
Tarpon 90 CSHG FIC FIA	Tarpon Gestora de Recursos S.A	2,00%	4,1%	4,0%	0,8%	1,6%	-8,2%	54,5%	39,7%
Fama Futurevalue Master FIA	Fama Investimentos	0,50%	3,2%	3,8%	0,5%	1,1%	-9,5%	66,2%	29,6%
Netuno FIA	JP Morgan	0,50%	3,7%	4,2%	0,2%	0,5%	-9,6%	57,5%	12,4%
FIA Irmb	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	1,50%	3,6%	4,1%	0,1%	0,7%	-8,1%	49,6%	18,2%
FIA Af Invest Eupar	Araujo Fontes Cons e Adm de Rec Ltda	1,50%	3,6%	3,3%	0,1%	0,3%	-8,1%	49,9%	8,4%
Concordia Valor FIA	Concordia Gestao	1,00%	4,6%	4,6%	0,0%	0,4%	-9,0%	44,0%	8,0%
CSHG Top Acoes FIC FIA	Credit Suisse Hedging Griffon Am S.A.	5,00%	3,3%	3,7%	0,4%	0,9%	-6,5%	35,1%	23,5%
Hn Five FIA	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	1,50%	3,9%	4,0%	0,2%	0,3%	-8,3%	46,9%	6,8%
Fama Challenger FIC FIA	Fama Investimentos	2,50%	4,2%	4,8%	0,4%	1,1%	-6,9%	38,6%	22,6%
Composite Acoes FICFIA	Reliance Asset	5,00%	2,9%	3,3%	0,4%	0,9%	-6,7%	37,8%	25,8%
Tarpon Estrategia FIC FIA	Tarpon Gestora de Recursos S.A	2,00%	4,0%	3,9%	0,7%	1,5%	-8,2%	53,4%	38,2%
Fama Challenger 60 FIC FIA	Fama Investimentos	2,50%	4,1%	4,6%	0,4%	1,0%	-6,9%	39,5%	22,1%
Impacto Valuation FIA	Impacto Investimentos Ltda	4,00%	3,6%	3,7%	0,6%	1,2%	-6,7%	40,6%	32,5%
AI Tarpon FIC FIA	Tarpon Gestora de Recursos S.A	2,00%	4,0%	3,8%	0,6%	1,4%	-8,1%	53,2%	37,8%

Fundo	Gestor	Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	Eficiencia	Sharpe
Latour FIA IQ	Alfa	0,50%	5,2%	5,2%	-0,3%	0,1%	-10,1%	42,8%	2,0%
Jatlan FIA	Mcap Investimentos Ltda	0,40%	6,3%	5,3%	0,6%	0,9%	-10,4%	37,7%	16,4%
Long Brasil Acoes FI	Dec Investimentos Ltda	1,20%	3,9%	4,0%	0,2%	0,9%	-9,2%	49,5%	22,4%
Vinci Gas Lotus FIA	Vinci Equities Gestora de Recursos Ltda	2,00%	4,1%	4,3%	0,8%	1,1%	-7,9%	43,1%	26,5%
Iporanga FIA	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	0,90%	4,4%	4,6%	-0,2%	0,3%	-9,7%	46,1%	5,5%
Galileu FIA	Pessoas Fisicas	0,30%	3,2%	3,6%	0,9%	0,9%	-11,2%	72,9%	25,0%
Personale Dinamico II FIA	Personale Consultoria e Gestao de Cartei	2,60%	2,8%	3,5%	0,4%	0,6%	-7,2%	49,2%	17,5%
Sant FICFI Selecao Max Acoes	Santander Brasil Asset Manag Dtm SA	2,00%	4,3%	4,6%	0,0%	0,4%	-8,1%	40,6%	8,6%
Nuevo Sumatra Acoes FI	Pessoas Fisicas	0,30%	4,7%	4,6%	0,1%	0,5%	-10,8%	48,7%	11,4%
Alegria FIA IQ	Alfa	1,00%	4,4%	4,8%	-0,2%	0,7%	-9,7%	45,6%	13,6%
Leblon Equities Hedge FIC FIA	Leblon Equities Gestao de Recursos Ltda	2,50%	2,9%	2,9%	0,2%	0,7%	-7,4%	50,0%	24,1%
Fator Portfolio Acoes Fiqfia	Fator Adm	4,00%	3,3%	3,8%	0,5%	0,9%	-7,2%	36,9%	23,7%
Everest 2 Acoes FI	Itau Unibanco SA	1,50%	3,9%	4,0%	0,2%	0,5%	-9,0%	46,7%	13,7%
Ilhabela FIA IQ	Alfa	0,50%	4,9%	5,1%	0,2%	0,5%	-10,6%	45,1%	10,6%
Sino Point FIA	Socopa Sociedade Corretora Paulista	0,80%	4,0%	3,9%	-1,0%	-0,3%	-10,2%	51,7%	-7,6%
Santander FICFI Selecao Top Acoes	Santander Brasil Gestao de Recursos	2,50%	4,2%	4,5%	0,6%	0,7%	-7,7%	38,7%	15,1%
Safra Select Funds Master FIC FIA	J Safra Asset Management	3,75%	3,7%	4,2%	0,4%	1,1%	-7,4%	37,0%	25,8%
Safra Select Funds FIC FIA	J Safra Asset Management	4,75%	3,7%	4,2%	0,3%	1,0%	-7,5%	32,5%	22,8%
Itau Mult Setorial Acoes FI	Itau Unibanco SA	0,90%	5,3%	5,4%	-0,6%	0,2%	-10,3%	39,5%	4,0%
Cumbuco FIA	Western Asset	0,60%	5,3%	5,2%	-0,3%	0,7%	-10,8%	41,3%	12,6%
Constellation FIC FIA	Constellation Investim e Particip Ltda	2,20%	3,8%	4,4%	0,8%	1,4%	-9,0%	47,3%	33,0%
Set FIA	Set Investimentos	1,80%	4,6%	4,3%	0,3%	0,9%	-9,1%	39,4%	21,1%
Itau Personalite Momento Acoes FICFI	Itau Unibanco SA	3,00%	4,3%	4,9%	0,3%	1,3%	-8,0%	37,9%	25,8%
Argucia Income FIA	Argucia Capital Management	3,00%	3,8%	3,8%	0,2%	0,8%	-7,8%	39,1%	22,0%
Partner FIA Investimento no Exterior	Bc Gestao Recursos Ltda	1,00%	6,1%	6,1%	0,9%	1,8%	-11,2%	45,2%	29,8%
Rio Bravo Fundamental FIA	Fundamental Investimentos Ltda	2,00%	4,8%	4,5%	0,4%	0,9%	-8,9%	37,8%	20,9%
Eagle Monet FIC de FIA	Eagle Capital Ss Ltda	3,50%	4,5%	4,3%	0,1%	0,6%	-7,9%	34,3%	13,7%
Fides Total Return Fdo de Inv de Acoes	Fides Asset	2,50%	3,6%	3,9%	-0,1%	0,7%	-8,2%	43,1%	17,4%
Petra Value FIC FIA	Petra Asset Gestao de Investimentos	2,90%	3,7%	4,3%	0,3%	0,7%	-8,0%	39,8%	15,9%
Vinci Gas Flash FI em Cotas FIA	Vinci Equities Gestora de Recursos Ltda	3,00%	3,8%	4,0%	0,6%	1,0%	-8,0%	39,4%	25,2%
Jpp FIA	Jpp Gestao de Recursos	2,04%	4,1%	5,2%	0,5%	0,8%	-9,0%	41,7%	15,7%
Explora Long Acoes 30 FICFI Acoes	Explora Asset Management	2,18%	3,8%	4,4%	0,1%	1,2%	-8,8%	43,0%	26,9%
BRZ Valor de FIC FIA	BRZ Investimentos Ltda	3,00%	3,5%	4,3%	0,4%	1,2%	-8,3%	41,8%	29,0%
FIA Egj	Besaf BES Ativos Financeiros Ltda	1,00%	4,4%	4,3%	-0,1%	0,1%	-10,7%	45,7%	2,6%

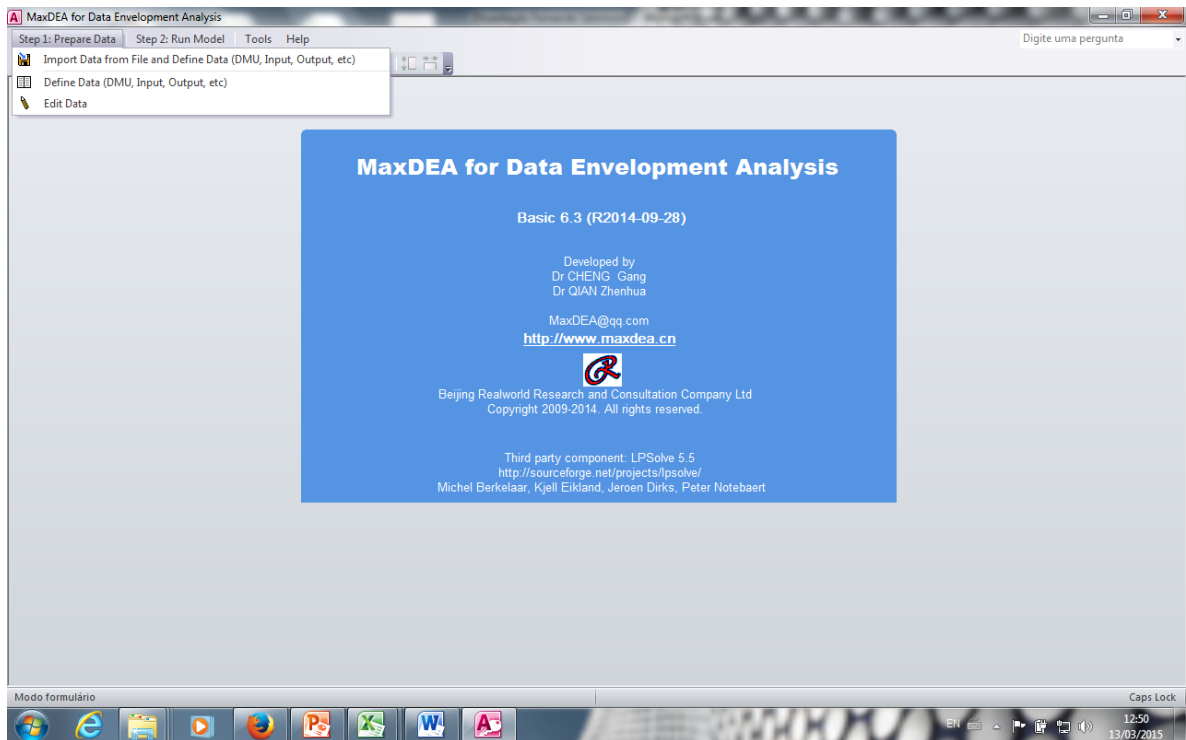
Fundo	Gestor	Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	Eficiencia	Sharpe
Conde FIA	BNY Mellon Administracao de Ativos	0,70%	5,3%	5,7%	0,2%	0,6%	-11,4%	40,6%	9,7%
FIA Alarde	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	1,50%	4,3%	4,5%	-0,3%	0,3%	-10,2%	43,5%	5,7%
Santander FICFI Selecao Acoes	Santander Brasil Gestao de Recursos	5,00%	4,3%	4,6%	-0,2%	0,2%	-8,3%	30,0%	4,1%
Arbela FICFI em Acoes	Arbela Investimentos Ltda	1,94%	3,6%	3,4%	0,1%	0,8%	-9,6%	46,8%	22,7%
Guepardo Allocation FICFIA	Guepardo Investimentos Ltda	1,90%	3,2%	3,5%	1,0%	1,5%	-10,1%	59,1%	42,9%
Tatica Plus FIA	Tatica Asset Management	5,00%	5,0%	5,0%	-0,4%	0,0%	-8,6%	27,9%	-0,2%
Guepardo FIC FIA	Guepardo Investimentos Ltda	2,00%	3,2%	3,5%	1,0%	1,5%	-10,2%	58,5%	43,0%
Pava FIA	Pavarini e Opice	2,50%	4,2%	4,0%	0,9%	1,0%	-9,0%	42,8%	24,6%
Itau Personnalite Acoes Valor FICFI	Itau Unibanco SA	3,00%	4,8%	5,0%	0,0%	0,6%	-8,7%	33,5%	12,5%
Santander FI Bisa Acoes	Santander Brasil Gestao de Recursos	1,25%	4,8%	4,8%	-0,2%	0,3%	-10,9%	41,2%	6,9%
Prisma FIA	Prismainvest	3,50%	4,6%	4,5%	0,3%	1,3%	-9,5%	39,5%	30,1%
FIA Rapsag	BTG Pactual Wm Gestao de Recursos	2,00%	3,7%	4,2%	-0,1%	0,0%	-9,8%	44,8%	0,4%
Safra Equity Portfolio FIA	J Safra Asset Management	1,50%	4,0%	4,2%	0,0%	0,5%	-10,6%	45,6%	12,6%
BB Besc Acoes Livre Fdl FICFI	BB DtvM S.A	4,00%	4,2%	3,7%	0,1%	0,5%	-8,8%	36,8%	13,1%
Safra Consumo FIA	J Safra Asset Management	3,00%	3,5%	4,0%	0,7%	1,3%	-9,2%	44,2%	31,9%
Geracao Futuro FIA Gerapar	Gf Gestao de Recursos S A	3,00%	4,2%	3,9%	0,7%	1,0%	-8,9%	39,4%	26,3%
Itau Valor Acoes FI	Itau Unibanco SA	3,00%	4,8%	5,0%	0,0%	0,6%	-8,9%	33,5%	12,8%
Capitania Equities Inst FIC FIA	Capitania	2,50%	4,4%	4,3%	0,2%	0,7%	-9,2%	37,3%	16,5%
Polo CSHG FICFI Acoes	Polo Capital Gest de Recursos	2,00%	5,1%	4,5%	-0,1%	0,5%	-10,0%	36,0%	11,3%
Gti Value FIA	Gti Administracao de Recursos Ltda	2,00%	4,7%	5,1%	-0,3%	0,9%	-10,0%	37,7%	18,6%
BB Nc Acoes Multigestao FICFI	BB DtvM S.A	2,00%	5,6%	5,4%	0,0%	0,3%	-10,0%	33,1%	5,9%
Evolution FIA Ie	Unity Capital	1,20%	4,7%	4,8%	0,1%	0,8%	-11,2%	41,8%	16,9%
Unibanco Classe Mundial Acoes FICFI	Itau Unibanco SA	4,00%	4,8%	4,8%	-0,1%	0,2%	-8,9%	30,4%	3,5%
Valuation Ib FICFIA	Itau Unibanco SA	4,50%	4,8%	4,9%	-0,1%	0,4%	-9,0%	29,2%	8,5%
Taurus Top Pick FIA	Taurus Investimentos	2,00%	5,0%	5,0%	-0,4%	0,2%	-10,1%	36,0%	4,1%
CSHG AI Fama Futurewatch 180 FICFI Acoes	Credit Suisse Hedging Griffo Am S.A.	2,50%	4,8%	4,9%	0,1%	0,5%	-9,4%	35,1%	10,3%
Fama Futurewatch 180 FIC FIA	Fama Investimentos	2,50%	4,9%	4,9%	0,1%	0,5%	-9,4%	34,9%	10,7%
Fama Futurewatch I FIC FIA	Fama Investimentos	2,50%	4,9%	5,0%	0,1%	0,5%	-9,4%	34,6%	11,0%
Mint Value FIC de FIA	Mint Capital	2,66%	4,3%	4,1%	0,2%	1,0%	-9,3%	38,7%	23,8%
Fundo Banestes de Investimento em Acoes	Banestes DtvM	3,00%	4,2%	4,4%	-0,2%	0,0%	-9,2%	36,6%	0,5%
Guepardo Institucional FIC FIA	Guepardo Investimentos Ltda	2,05%	3,1%	3,3%	0,7%	1,3%	-10,3%	55,0%	37,8%
Schroder Performance FICFI em Acoes	Schroder Invest. Manag. Brasil DtvM	2,15%	5,0%	5,1%	-0,1%	0,4%	-10,1%	35,7%	8,6%
Opera Valor FIA	Orbe Investimentos e Participacoes Ltda	1,00%	4,3%	4,7%	-0,7%	0,7%	-12,0%	46,9%	14,2%
Victoire Selection Acoes FI	Victoire Brasil Invest Adm de Rec Ltda	2,50%	4,5%	4,8%	0,4%	1,1%	-9,7%	36,9%	22,4%

Fundo	Gestor	Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	Eficiencia	Sharpe
Fama Futurevalue FIC FIA	Fama Investimentos	2,50%	3,2%	3,8%	0,3%	0,9%	-9,7%	46,3%	24,9%
Dlm Braziltech FIA	Dlm Invista Admin de Recursos Ltda	2,90%	3,6%	3,6%	0,2%	0,8%	-9,4%	41,2%	21,7%
Leblon Acoes FIC FIA	Leblon Equities Gestao de Recursos Ltda	2,50%	4,1%	4,1%	0,1%	0,9%	-9,8%	39,3%	22,3%
Bradesco FIA Mult Setorial	Bram Bradesco Asset Management SA	3,50%	4,2%	4,3%	-0,2%	-0,1%	-9,5%	34,4%	-2,8%
Mineirinho FIA	Itau Unibanco SA	1,80%	5,1%	5,1%	-0,3%	0,4%	-10,9%	36,8%	8,0%
Fama Futurewatch FIC FIA	Fama Investimentos	4,50%	4,9%	5,0%	-0,1%	0,4%	-9,6%	28,7%	7,8%
FIA Solidus Acoes	Solidus Administradora de Patrimonio	2,50%	4,7%	4,3%	0,1%	0,7%	-9,9%	36,0%	16,4%
Mb FIA	Mercantil do Brasil DtvM	7,00%	4,0%	3,8%	-1,1%	-0,6%	-9,6%	30,5%	-16,1%
Portfolio Investimentos FIA	Portfolio Investimentos	4,50%	4,0%	4,2%	0,4%	0,7%	-9,7%	33,0%	17,3%
Teorema FIA	Teorema Gestao de Ativos Ltda	2,00%	4,9%	4,8%	-0,5%	0,3%	-10,8%	36,8%	5,6%
Safra Mix Acoes FIC FIA	J Safra Asset Management	4,00%	4,2%	4,6%	-0,2%	0,1%	-9,7%	32,6%	2,3%
Fama Futurewatch II FIC FIA	Fama Investimentos	6,50%	4,9%	5,0%	-0,3%	0,2%	-9,8%	26,1%	4,2%
Schroder Valor FIA	Schroder Invest. Manag. Brasil DtvM	4,20%	5,0%	5,1%	-0,1%	0,4%	-9,8%	28,8%	7,2%
BTG Pactual Mult Acoes FIA	BTG Pactual	4,00%	4,4%	4,6%	0,0%	0,3%	-9,9%	31,8%	6,0%
Concordia Set FIA	Set Investimentos	2,30%	5,3%	4,9%	0,6%	1,0%	-10,5%	34,4%	19,5%
Joule Value FIA	Joule Gestao de Recursos e Val. Mob.	1,40%	5,1%	5,0%	0,0%	0,6%	-12,1%	38,4%	11,6%
Legg Mason Selection Acoes FICFI	Western Asset	2,00%	5,3%	5,2%	-0,4%	0,5%	-11,2%	34,6%	10,0%
Geracao Futuro L Par FIC FIA	Gf Gestao de Recursos S A	0,50%	6,5%	6,1%	-0,9%	-0,1%	-13,5%	34,4%	-1,1%
FIC BRB Acoes 500	BRB DtvM	2,50%	4,1%	4,0%	-0,2%	0,1%	-10,5%	39,2%	1,8%
Geracao Futuro FIC de FIA	Gf Gestao de Recursos S A	0,50%	6,7%	6,3%	-0,8%	0,0%	-13,6%	33,8%	0,7%
Alfa 16 FIA IQ	Alfa	0,25%	5,5%	5,1%	-0,6%	0,1%	-14,1%	49,1%	1,7%
Itau Pers Acoes Mult Setorial FICFI	Itau Unibanco SA	3,00%	5,3%	5,4%	-0,8%	0,0%	-10,5%	31,2%	0,7%
FIA Ratera	Araujo Fontes Cons e Adm de Rec Ltda	2,50%	5,4%	5,6%	-0,9%	-0,3%	-11,0%	32,3%	-5,7%
BB Besc Acoes Livre Fba Fici FI	BB DtvM S.A	4,00%	5,8%	5,5%	-0,2%	0,1%	-10,6%	27,0%	1,3%
Santander FI Pb Rk Exclusivo Acoes	Santander Brasil Asset Manag DtvM SA	0,40%	8,0%	8,4%	0,0%	1,7%	-14,9%	42,8%	19,9%
Quest Acoes FIC FIA	Quest Investimentos Ltda	2,50%	4,2%	4,4%	0,4%	0,9%	-11,0%	38,4%	20,8%
Safra Exportacao FIA	J Safra Asset Management	3,50%	4,3%	4,8%	-0,5%	-0,1%	-10,7%	33,6%	-1,2%
Porto Seguro Acoes FICFI	Porto Seguro Investimentos	3,00%	5,0%	4,8%	-0,1%	0,1%	-10,8%	32,5%	1,8%
FI Jabura Acoes	Spinelli Corretora	2,50%	4,5%	5,2%	0,3%	1,1%	-11,3%	37,0%	21,3%
Alfa Dinamico FIC de FIA	Alfa	4,50%	5,0%	4,9%	-0,6%	-0,2%	-11,1%	29,1%	-3,5%
Alfa 1117 FIA Invest no Ext IQ	Alfa	0,50%	6,4%	6,7%	-1,0%	-0,1%	-14,7%	35,2%	-1,1%
Lm Wa Valuation Acoes FICFI	Western Asset	4,00%	5,3%	5,2%	-0,5%	0,4%	-11,3%	28,7%	7,4%
Wa Selecao Acoes FICFI	Western Asset	4,00%	5,3%	5,2%	-0,5%	0,4%	-11,3%	28,6%	7,7%
Tropico Value FIC FIA	Orbe Investimentos e Participacoes Ltda	2,30%	4,1%	4,0%	-0,8%	0,2%	-12,0%	40,4%	4,9%

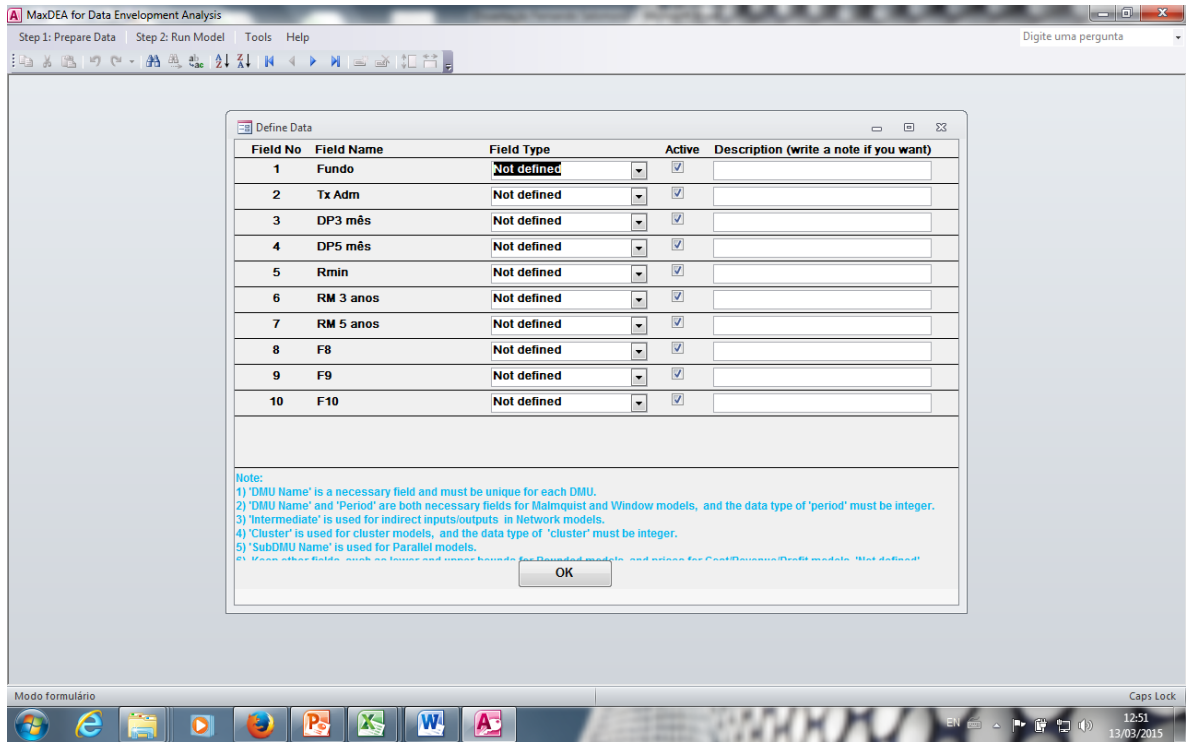
Fundo	Gestor	Tx Adm	DP3 mês	DP5 mês	RM 3 anos	RM 5 anos	Rmin	Eficiencia	Sharpe
FIA Dimoraes	Cm Capital Markets Asset Manag Ltda	0,20%	5,2%	4,7%	0,0%	0,3%	-15,3%	57,7%	7,0%
BNP Paribas Target FIA	BNP Paribas Asset	4,00%	4,8%	4,8%	-0,3%	0,2%	-11,4%	30,4%	4,0%
BB Cap Acoes FI	BB Dtvn S.A	3,99%	5,0%	4,4%	-0,5%	-0,2%	-11,5%	32,2%	-4,0%
Alfamais FIC de FIA	Alfa	7,50%	5,1%	5,0%	-0,8%	-0,4%	-11,5%	25,0%	-8,5%
Mult Stock Fundo de Invest em Acoes	Maxima Asset	0,15%	6,4%	7,7%	-3,8%	-1,3%	-15,8%	66,7%	-17,5%
Pillainvest Fundo de Invest em Acoes FI	Pilla	8,00%	5,1%	4,9%	-1,9%	-1,7%	-11,7%	24,5%	-33,8%
Alfa FIC de FIA	Alfa	8,50%	5,1%	5,0%	-1,2%	-0,8%	-11,8%	23,9%	-15,6%
F I A BRB Petrovale	BRB Dtvn	3,00%	6,0%	5,8%	-0,7%	-0,3%	-12,0%	28,5%	-4,4%
Skopos Caure FIA	Skopos Investimentos Ltda	0,93%	6,3%	5,8%	-1,0%	0,7%	-15,2%	34,0%	12,3%
Rio Assests FIA	BNY Mellon Alocacao de Patrimonio	0,50%	5,9%	5,5%	-0,5%	0,0%	-16,0%	38,1%	0,5%
Daycoval Target FIA	Daycoval Asset Management Adm Rec	3,00%	5,0%	5,0%	-0,5%	0,3%	-12,8%	32,5%	6,4%
Bozano Fundamental FIA	Mercatto	2,10%	6,1%	5,6%	0,0%	0,9%	-14,2%	30,8%	15,6%
Virginia FIA IQ	Alfa	0,50%	8,6%	7,7%	-0,4%	-0,6%	-17,4%	27,6%	-7,8%
Alsan Fundo de Investimentos Acoes	Pessoas Fisicas	0,50%	9,2%	8,2%	-2,1%	-1,4%	-17,5%	26,9%	-16,4%
Skopos Brk FIC FIA	Skopos Investimentos Ltda	1,50%	6,5%	6,0%	-1,0%	0,7%	-16,5%	31,0%	11,5%
Prospero Adinvest FIA	Adinvest	5,00%	6,2%	5,9%	-0,6%	-0,2%	-16,0%	24,7%	-4,0%
Opportunity Logica II FIC FIA	Opp Asset Adm de Rec de Terceiros Ltda	4,00%	5,8%	6,1%	-0,6%	0,0%	-17,2%	26,7%	-0,1%
Electra FIA	G5 Administradora de Recursos Ltda	0,40%	9,1%	7,4%	-1,6%	-0,6%	-28,9%	32,1%	-8,3%
Bergamo FIA	Taurus Investimentos	1,50%	11,9%	12,7%	-2,3%	-1,6%	-39,9%	18,1%	-12,2%
Gwi Pipes FIA	Gwi Asset Management SA	2,00%	17,9%	15,0%	-0,6%	0,0%	-46,7%	12,3%	-0,3%



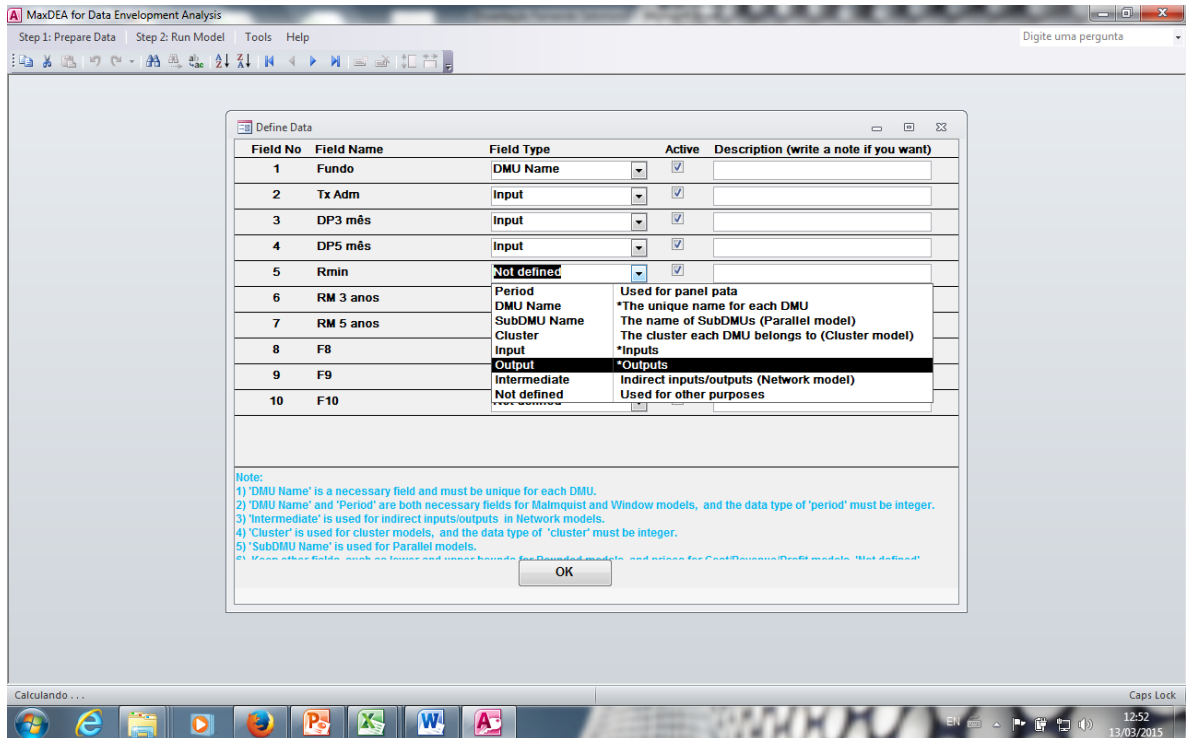
Tela inicial do software

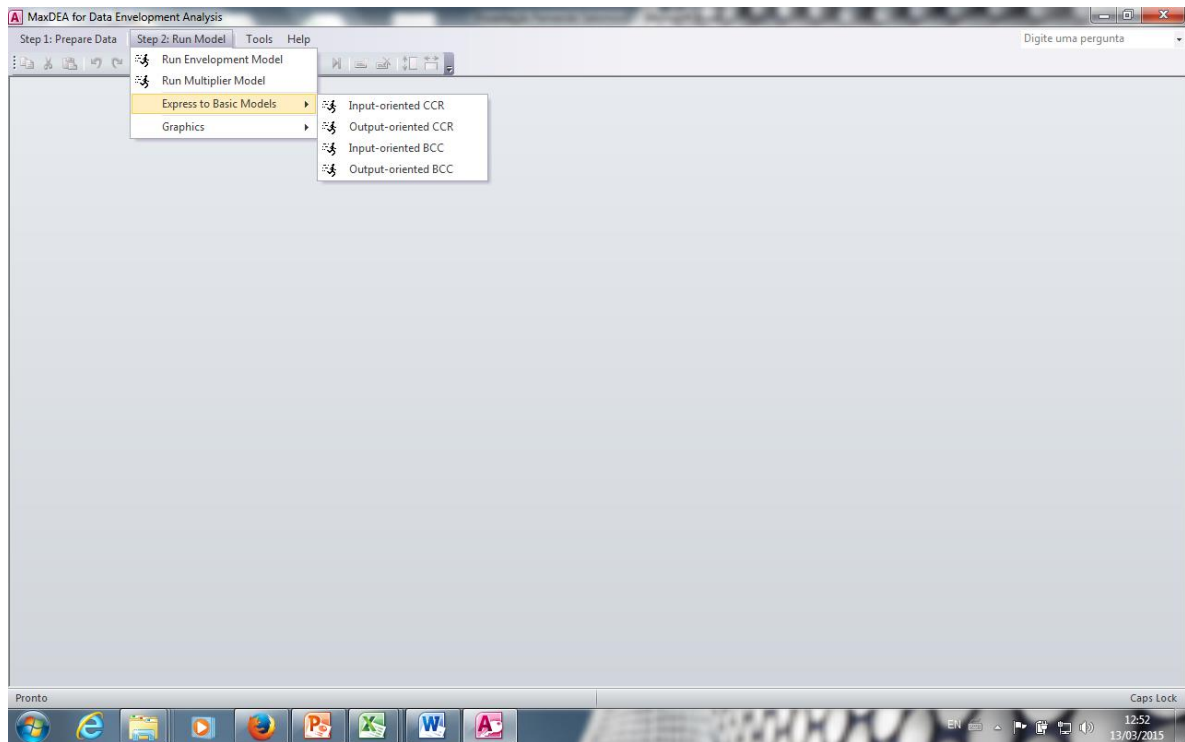


Passo 1: Importar a planilha com dados relativos as DMUsm inputs e outputs

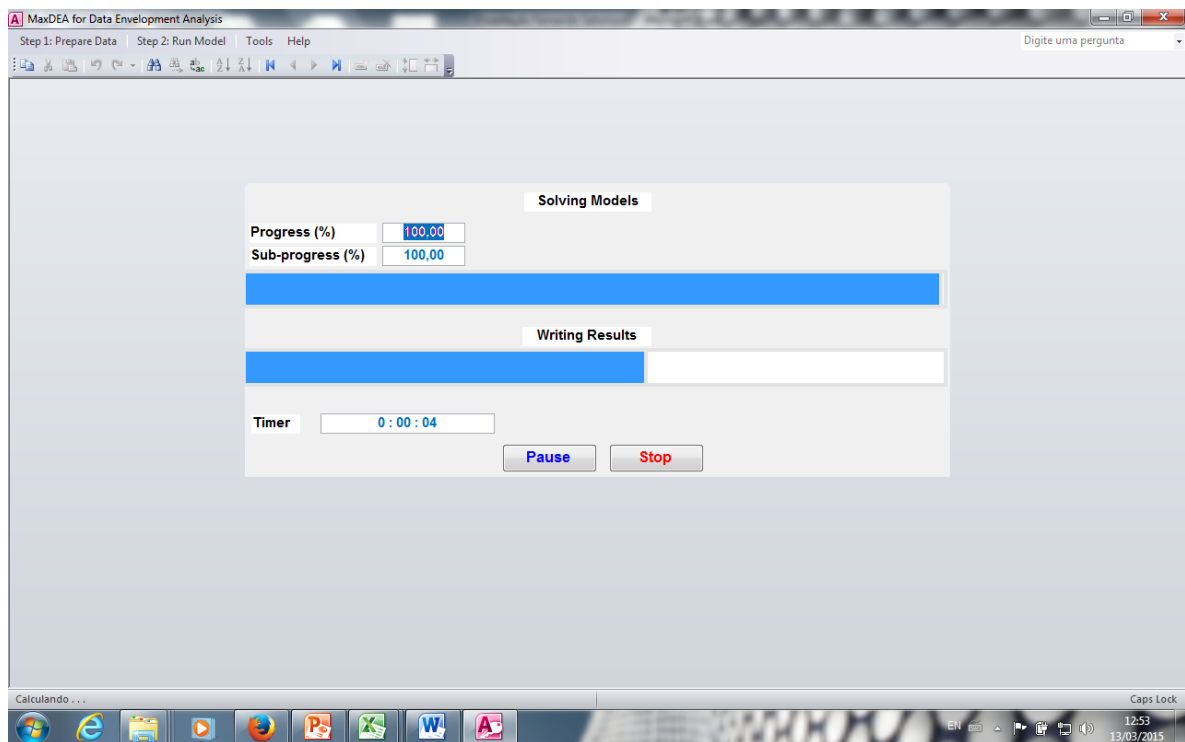


Definição dos parâmetros





Passo 2 : Escolha do modelo da DEA a ser utilizado. BCC orientado à inputs.



O software processa as informações e gera relatórios como os resultados

NO	DMU	Score	Benchmark(Lambda)	Times as a benchmark for another I	Proportionate Movement (Tx)	Slack I
1	AAA Acoes FIC FIA	0,392042	Audace FIA(0,582978) : Polo La	0	-0,009119	
2	Al Tarpon FIC FIA	0,762435	Audace FIA(0,268138) : Guepard	0	-0,004751	
3	Alana Acoes FI		1 Alana Acoes FI(1,000000)	1	0	
4	Alegria FIA IQ	0,651545	Audace FIA(0,145836) : Galileu	0	-0,003485	
5	Alfa 1117 FIA Invest no Ext	0,685812	Bergamo FIA(0,022432) : Electra	0	-0,001571	
6	Alfa 16 FIA IQ	0,856325	Audace FIA(0,413563) : Electra	0	-0,000359	
7	Alfa Dinamico FIC de FIA	0,677999	Audace FIA(0,323721) : Electra	0	-0,01449	
8	Alfa FIC de FIA	0,705269	Audace FIA(0,270990) : Electra	0	-0,025052	
9	Alfamaais FIC de FIA	0,687941	Audace FIA(0,298808) : Electra	0	-0,023404	
10	Alsan Fundo de Investimentos	0,596922	Audace FIA(0,300642) : Electra	0	-0,002015	
11	Amicon Acoes FICFI	0,608093	Audace FIA(0,440720) : Duna Ap	0	-0,00196	
12	Araucaria Segundo FIA	0,720313	Audace FIA(0,000298) : Electra	0	-0,002154	
13	Arbela FICFI em Acoes	0,835392	Audace FIA(0,537697) : Electra	0	-0,003193	
14	Argucia Income FIA	0,645131	Audace FIA(0,433237) : Galileu	0	-0,010646	
15	ARX Long Term FIA		1 ARX Long Term FIA(1,000000)	5	0	
16	Audace FIA		1 Audace FIA(1,000000)	168	0	
17	Banesprev Mais Valor Acoes F	0,854951	Audace FIA(0,333623) : Guepard	0	-0,001305	
18	BB Besc Acoes Livre Fba Fici	0,563351	Audace FIA(0,422403) : Electra	0	-0,017466	
19	BB Besc Acoes Livre Fdl FICF	0,670477	Audace FIA(0,712175) : Electra	0	-0,013181	
20	BB Cap Acoes FI	0,727349	Audace FIA(0,534204) : Electra	0	-0,010879	
21	BB Nc Acoes Multigestao FICF	0,550312	Audace FIA(0,460406) : Electra	0	-0,006994	
22	BEM Smid Caps Valor FI Cotas	0,914242	ARX Long Term FIA(0,372984) :	0	-0,001887	
23	Bergamo FIA		1 Bergamo FIA(1,000000)	4	0	
24	BNP Paribas Acoes FIA	0,786414	Audace FIA(0,567716) : FIA Dim	0	-0,000427	
25	BNP Paribas Target FIA	0,720558	Audace FIA(0,222144) : Electra	0	-0,011178	
26	Bozano Fundamental FIA	0,738078	Audace FIA(0,149199) : Electra	0	-0,0055	
27	Bradesco FIA Mult Setorial	0,685997	Audace FIA(0,340567) : Galileu	0	-0,01099	
28	Brasil Capital FICFI em Acoes	0,879424	ARX Long Term FIA(0,575471) :	0	-0,002267	
29	Brasil Capital II FICFI em A	0,840625	ARX Long Term FIA(0,585105) :	0	-0,003793	
30	Brasilia FIC FIA	0,655886	Audace FIA(0,614015) : Duna Ap	0	-0,001721	
31	Bresser Acoes FIC de FIA	0,805785	Audace FIA(0,148205) : Guepard	0	-0,003884	
32	BRZ Valor de FIC FIA	0,726676	Guepardo Institucional FIC FI	0	-0,0082	
33	BTG Access Equity Selection	0,815877	Audace FIA(0,337027) : FIA Dim	0	-0,000276	

Tela de resultados. Nessa são listas além do calcula da eficiência de cada DMU, os pesos dado à cada variável na solução do modelo e eventuais folgas nas variáveis. Essa informações pode transferidas para o formato do Excel, onde são trabalhadas.