

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

LUCAS MACHADO BRAGA DE ARAÚJO

**COMPOSIÇÃO DE FUNDO DE FUNDOS MULTIMERCADO –
OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRA PELO MÉTODO DE MÉDIA – CVaR**

SÃO PAULO

2009

LUCAS MACHADO BRAGA DE ARAÚJO

**COMPOSIÇÃO DE FUNDO DE FUNDOS MULTIMERCADO –
OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRA PELO MÉTODO DE MÉDIA – CVaR**

Dissertação apresentada à Escola de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV/EESP) como requisito para obtenção do título de Mestre em Finanças e Economia Empresarial.

Orientador: Prof. Afonso de Campos Pinto

SÃO PAULO

2009

Araújo, Lucas Machado Braga.

Composição de Fundo de Fundos Multimercado - Otimização de Carteira pelo Método de Média – CVaR/ Lucas Machado Braga de Araújo – 2009.

Orientador: Afonso de Campos Pinto

Dissertação (mestrado) – Escola de Economia de São Paulo

1. Introdução 2. Revisão de Literatura 3. Metodologia 4. Resultados 5. Conclusões

LUCAS MACHADO BRAGA DE ARAÚJO

**COMPOSIÇÃO DE FUNDO DE FUNDOS MULTIMERCADO –
OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRA PELO MÉTODO DE MÉDIA – CVaR**

Dissertação apresentada à Escola de Economia da Fundação Getúlio Vargas (FGV/EESP) como requisito para obtenção do título de Mestre em Finanças e Economia Empresarial.

Orientador: Prof. Afonso de Campos Pinto

Data de aprovação:

____/____/____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Afonso de Campos Pinto

(Orientador)

FGV-EAESP

Prof. Dr. Rafael Schiozer

FGV-EASP

Prof. Dr. Roberto Anis Calfat

IBMEC-SP

Agradecimentos

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer meus pais que sempre estiveram presentes e me apoiaram durante todo o curso.

Agradeço também ao meu orientador, Professor Afonso de Campos Pinto, pela orientação, dedicação e paciência ao longo do desenvolvimento deste trabalho, sem as quais não conseguiria desenvolvê-lo.

Não poderia deixar de agradecer também aos amigos Wilson, Gustavo, Jefferson e Alexandre pelas contribuições no formato de discussões, dicas e críticas ao longo do ano.

Resumo

O objetivo do trabalho é demonstrar que a otimização de uma carteira composta por fundos multimercados brasileiros gera melhores resultados quando a medida de risco utilizada é o *Conditional Value-at-Risk*.

Modelos de otimização de carteira têm como objetivo selecionar ativos que maximizem o retorno do investidor para um determinado nível de risco. Assim, a definição de uma medida apropriada de risco é de fundamental importância para o processo de alocação.

A metodologia tradicional de otimização de carteiras, desenvolvida por Markowitz, utiliza como medida de risco a variância dos retornos. Entretanto, a variância é uma medida apenas apropriada para casos em que os retornos são normalmente distribuídos ou em que os investidores possuem funções de utilidade quadrática.

Porém, o trabalho mostra que os retornos dos fundos multimercados brasileiros tendem a não apresentar distribuição normal. Logo, para efetuar a otimização de uma carteira composta por fundos multimercados brasileiros é necessário utilizar uma medida de risco alternativa.

Abstract

The aim of this work is to show that the optimization of a portfolio composed of Brazilian hedge funds presents better results when the risk measure considered is Conditional Value-at-Risk.

Portfolio optimization models aim to select assets that maximize the investor's return for a given level of risk. Therefore the definition of an appropriate measure of risk is of fundamental importance to the allocation process.

The traditional methodology of portfolio optimization, developed by Markowitz, uses the variance of assets returns as risk measure. However variance is a measure appropriate only for cases where the returns are normally distributed or that the investor utility function is quadratic.

Nevertheless it will be shown that the returns of Brazilian hedge funds usually do not have a Normal distribution. Consequently, to perform the optimization of a portfolio composed by Brazilian hedge funds is necessary to use an alternative risk measure.

LISTA DE TABELAS

TABELA 1	COMPARATIVO ENTRE VaR E CVaR	25
TABELA 2	MODELOS DE OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRA	31
TABELA 3	ASSIMETRIA, CURTOSE E TESTE DE JARQUE-BERA	33
TABELA 4	RANKING DE RISCO POR CVaR E DESVIO PADRÃO	36
TABELA 5	ALOCAÇÃO ÓTIMA COM NÍVEL DE RISCO DO IFM	42
TABELA 6	COMPARATIVO 2008 – IFM E CARTEIRAS	44
TABELA 7	COMPARATIVO (DEZ/03 – SET/08) – IFM E CARTEIRAS	45
TABELA 8	RETORNOS ACUMULADO ANO A ANO	47

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1	DISTRIBUIÇÃO DO PL POR CATEGORIAS – OUT/08	11
GRÁFICO 2	FRONTEIRA EFICIENTE – MÉDIA-DESVIO PADRÃO	39
GRÁFICO 3	FRONTEIRA EFICIENTE – MÉDIA-CVaR	40
GRÁFICO 4	ALOCAÇÃO PARA CADA NÍVEL DE DESVIO PADRÃO	41
GRÁFICO 5	ALOCAÇÃO PARA CADA NÍVEL DE CVaR	41

SUMÁRIO

1. Introdução	9
1.1. Indústria de Fundos	9
1.2. Composição de Fundo de Fundos Multimercados	12
1.3. Objetivo e Estrutura do Trabalho	14
2. Revisão Bibliográfica	17
3. Metodologia	24
3.1. <i>Conditional Value-at-Risk</i>	24
3.2. Seleção da Base de Dados	28
3.3. Descrição da Implementação Numérica	30
4. Resultados	38
4.1. Fronteira Eficiente – dados entre 31/dez/06 e 31/dez/07	38
4.2. Desempenho das carteiras (dez/07 - set/08)	42
4.3. Desempenho das carteiras (dez/03 - set/08) – Realocações Semestrais	44
5. Conclusões	49
6. Bibliografia	53
Anexo A: Dados de Patrimônio Líquido Total e Nº de Fundos Anual	56
Anexo B: Patrimônio Líquido Anual - Distribuição % por Tipo	57
Anexo C: Etapas para a Composição de um Fundo de Fundos	58
Anexo D: Evolução da Alocação entre dez/03 e set/08	59
Anexo E: Principais estatísticas dos 37 fundos pré-selecionados	61

1. Introdução

Na primeira parte deste capítulo são apresentadas algumas das principais características da indústria brasileira de fundos e a sua evolução ao longo dos últimos anos, e conseqüentemente será apresentada a importância da crescente indústria de fundos multimercados no Brasil. A segunda parte faz uma breve introdução sobre como é realizada a composição de um fundo de fundos multimercados e sobre quais etapas estão envolvidas no processo. Por último, na terceira parte, será especificado o objetivo e a estrutura do trabalho.

1.1. Indústria de Fundos

Os fundos de investimento existem desde o século XIX, sendo que o primeiro foi criado na Bélgica e logo depois na Holanda, França e Inglaterra. O primeiro fundo mútuo nos Estados Unidos iniciou suas operações em 1924, e existe até hoje. No Brasil, o primeiro fundo iniciou suas atividades em 1957.

Até o início da década de 90, a indústria brasileira de fundos apresentava um patrimônio líquido de aproximadamente R\$ 100 bilhões distribuídos em torno de 400 fundos. Em outubro de 2008 o patrimônio líquido total já superava R\$ 1,1 trilhões e o número total de fundos era superior a 8.000 (a evolução do patrimônio líquido da indústria dos fundos brasileiros pode ser encontrada no Anexo A, dados de dez/1972 a out/2008).

No início, a concentração dos fundos era em instrumentos de renda fixa, e eram exclusivamente geridos por bancos e corretoras. A partir da década de 90 ocorreu o surgimento de empresas independentes de gestão e na segunda metade da década foram criados os primeiros fundos multimercados, que seriam a versão brasileira dos *hedge funds*.

Os fundos multimercados são fundos que investem em diversas classes de ativos, renda fixa, ações, câmbio, índices de preço e derivativos. Podem ser alavancados ou não (se utilizar derivativos, que gere possibilidade de perda superior ao patrimônio do fundo). Seu objetivo é retorno no longo prazo, através de deslocamentos táticos entre as diversas classes de ativos.

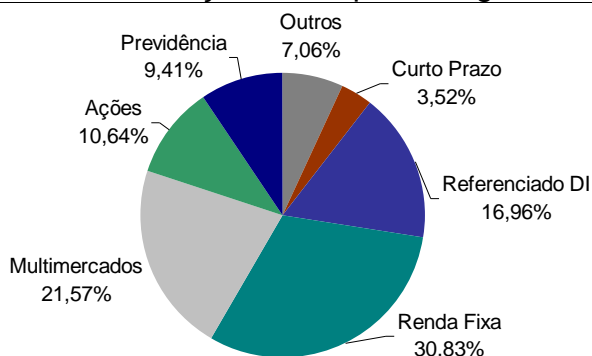
Hoje ainda há concentração da indústria em fundos de renda fixa e as instituições financeiras ainda são as maiores gestoras. Entretanto, existe um rápido crescimento dos fundos multimercados e dos gestores independentes.

Quando foram criados, em meados da década de 90, os fundos multimercados brasileiros representavam 13,24% da indústria de fundos, em outubro de 2008 eles eram responsáveis por 21,57% dos investimentos em fundos. Embora 2008, devido à crise global que se iniciou com a crise do *Sub-Prime* nos EUA, tenha sido um ano particularmente ruim para os investimentos com maior nível de risco.

Em 2008 os fundos multimercados brasileiros sofreram tanto com performances abaixo da expectativa dos investidores quanto com perda de patrimônio (entre jan/08 e out/08 essa classe de ativo sofreu mais resgates do que investimentos).

Enquanto os fundos de renda fixa, que ao final de 95 representavam 83% da indústria, em outubro de 2008, conforme apresentado no Gráfico 1, correspondiam a apenas 30,83% da alocação em fundos, embora ainda apresentem o maior percentual de alocação da indústria (a evolução da distribuição percentual patrimônio líquido por tipo de fundo pode ser encontrada no Anexo B, dados de dez/1972 a out/2008).

Gráfico 1: Distribuição do PL por Categorias - Out/08



fonte: ANBID

Os fundos de renda fixa, que ao final de 95 representavam 83% da indústria, em outubro de 2008 correspondiam a apenas 30,83% da alocação em fundos.

A severa redução da alocação em fundos de renda fixa e o expressivo crescimento da indústria de fundos multimercados podem ser explicados principalmente devido ao movimento de estabilização monetária, que foi impulsionado pela a implementação do Plano Real.

Além disso, a tendência de queda nas taxas de juros, principalmente a partir de 2003, levou os investidores a aumentar o seu nível de risco na busca de maiores

retornos, que antes eram proporcionados por uma taxa de juros excessivamente alta.

Como consequência do crescimento da indústria de fundos multimercados, ocorreu também o crescimento dos fundos de investimento em cotas de multimercados (ou fundo de fundos multimercados), que cresceu de 1.850 fundos em fevereiro de 2006 para 3.424 em fevereiro de 2008.

Assim, devido à importância cada vez maior dos fundos multimercados no mercado brasileiro, este trabalho terá como foco a composição de um fundo de fundos multimercados.

1.2. Composição de Fundo de Fundos Multimercados

O objetivo de um gestor de fundo de fundos multimercados é criar uma carteira diversificada e otimizar a relação risco e retorno, enquanto mantém uma baixa correlação com as opções de investimentos tradicionais, segundo Courvoiser e Schraner (2005).

O primeiro passo para a composição de um fundo de fundos é efetuar a pré-seleção de fundos que possuem certas características desejadas, a partir dos fundos disponíveis no mercado, e o segundo passo é a alocação efetiva entre os fundos.

A pré-seleção dos fundos disponíveis para investimento é efetuada através do processo de Due-Diligence, que pode ser dividido em duas etapas: Análise Qualitativa e Análise Quantitativa.

Através da análise qualitativa verifica-se, entre outros fatores, o patrimônio administrado, data de início do fundo, período de carência, taxa de administração e performance, histórico acadêmico e profissional do gestor e sua equipe, a estrutura do fundo e o processo de alocação de ativos.

Enquanto na análise quantitativa é estudado o histórico de performance do fundo, ou seja, são analisadas as estatísticas principais a partir do histórico de cotas: rentabilidade histórica, análise de risco, comparativo com *benchmarks* e fundos que possuem as mesmas características.

Após a pré-seleção dos fundos que estarão disponíveis para investimento, dada as análises realizadas, inicia-se a alocação efetiva dos fundos. Assim, como no processo de pré-seleção, a alocação também está diretamente ligada à análise quantitativa e qualitativa.

Na análise qualitativa, o gestor de fundo de fundos considera, entre outros fatores, a filosofia de investimento e a estratégia de gestão do fundo que está sendo analisado, pois é importante que exista uma diversificação de estratégias dentro do fundo de fundos que está sendo composto. Ou seja, visando a eliminação do risco não-sistemático, procura-se compor o fundo por fundos que tendem a apresentar baixa correlação (por utilizarem estratégias distintas).

Por outro lado, a análise quantitativa é baseada em modelos definidos. O objetivo é otimizar a carteira dado o modelo matemático e a pré-seleção de fundos disponíveis para alocação.

Sendo que a otimização da carteira está relacionada ao retorno esperado e ao risco de cada fundo, pois a otimização da carteira envolve a maximização do retorno esperado em relação ao risco assumido. Logo, a definição de uma medida apropriada de risco é de fundamental importância para o processo de alocação.

Assim, a composição de Fundo de Fundos que foi apresentada em Courvoisier e Schraner (2005), pode ser resumida da seguinte forma: através do processo de *Due-Diligence* é realizada a pré-seleção dos fundos, em seguida é efetuada a alocação efetiva dos fundos, que é consequência da análise qualitativa e quantitativa, com o objetivo de diversificar e otimizar a relação risco e retorno do fundo de fundos que está sendo construído. O fluxo da composição de um Fundo de Fundos pode ser verificado no Anexo C.

1.3. Objetivo e Estrutura do Trabalho

Como consequência do crescimento da indústria de fundos multimercados no Brasil, esse tipo específico de fundo se tornou uma importante classe de ativo dentro da distribuição de alocação dos investidores locais. Além disso, conforme apresentado,

como conseqüência do aumento do volume investido nessa classe de ativo, se desenvolveu o rápido crescimento da alocação em fundo de fundos multimercados.

Sendo assim, o processo de composição de fundo de fundos multimercados, ganhou grande relevância nos últimos anos. Uma vez que esse tipo de investimento passou a representar significativa percentual de alocação dos investimentos no Brasil.

Entre as diversas etapas do processo de composição de fundo de fundos, conforme apresentado, a etapa de análise quantitativa dos fundos pré-selecionados é de fundamental importância, pois a partir dela será definida qual o percentual de alocação em cada fundo que irá compor o fundo de fundos que será construído.

Conforme especificado, essa etapa envolve a maximização do retorno do fundo de fundos dado um nível de risco. Tradicionalmente a medida de risco utilizada é a variância dos retornos dos ativos, mas essa medida é apenas apropriada para casos em que os retornos são normalmente distribuídos ou em que os investidores possuem funções de utilidade quadrática, conforme apresentado por Schneeweiss (1967).

Entretanto, é apresentado no capítulo 3 do trabalho, que os retornos dos fundos multimercados tendem a não possuir distribuição normal. Logo para efetuar a otimização de uma carteira composta por fundos multimercados é necessário utilizar uma medida de risco alternativa.

Assim, o objetivo do trabalho é evidenciar que a otimização de uma carteira composta por fundos multimercados brasileiros gera melhores resultados quando a medida de risco utilizada é o *Conditional Value-at-Risk* (CVaR), que mede a perda esperada condicionada às perdas que excederem ou forem iguais ao *Value-at-Risk* (VaR).

Para atingir tal objetivo, este trabalho está dividido como segue. No capítulo 2, é feita uma revisão sobre os principais modelos de otimização de carteiras e medidas de risco que foram desenvolvidas nos últimos anos, e ainda, são apresentados outros trabalhos que utilizaram o CVaR como medida de risco na otimização de carteiras. Em seguida, o capítulo 3 explica desde a forma de como será calculado o CVaR e suas principais propriedades, até a construção da base de dados que será utilizada para análise. Além disso, no capítulo 3 é especificada a implementação numérica do modelo proposto de otimização de carteiras Média-CVaR e o modelo tradicional de Média-Variância, que será utilizado para comparações. O capítulo 4 mostra os resultados obtidos, a comparação entre os modelos estimados e faz uma análise dos resultados. Por fim, o capítulo 5 apresenta as conclusões finais, algumas ressalvas em relação às mesmas e sugere como tais ressalvas podem ser aprimoradas e/ou exploradas em estudos futuros.

2. Revisão Bibliográfica

Risco pode ser definido como a volatilidade de resultados inesperados, normalmente relacionada ao valor de ativos ou passivos de interesse. O aumento da volatilidade nos mercados financeiros globais nas últimas décadas fez surgir a necessidade do gerenciamento de risco e, devido às inovações tecnológicas, foi possível o desenvolvimento cada vez maior de medidas utilizadas para o gerenciamento de risco, segundo Jorion (2003).

Modelos de otimização de carteira, conforme mencionado anteriormente, têm como objetivo selecionar ativos que maximizem o retorno do investidor dado um nível de risco considerado.

O trabalho desenvolvido por Markowitz (1952) foi pioneiro na área de otimização de carteira e ainda hoje é a ferramenta padrão para a gestão de carteiras de investimento. Em seu trabalho, Markowitz utiliza o modelo de média-variância, ou seja, utiliza as medidas estatísticas de valor esperado e variância da distribuição dos retornos dos ativos para descrever, respectivamente, o retorno e o risco do investimento.

O modelo média-variância de Markowitz permitiu que investidores, pela primeira vez, utilizassem conceitos de risco e retorno de forma combinada na avaliação de investimentos.

Apesar da disseminação do modelo, este tem sofrido algumas críticas, sendo que a principal está relacionada ao fato de que essa metodologia é apropriada somente nas situações em que os retornos são normalmente distribuídos ou em que os investidores possuem funções de utilidade quadrática.

Embora a variância possua pontos positivos, pois é uma medida intuitiva e conveniente, dado que é muito utilizada em estatística (e por isso suas propriedades são conhecidas). Ela apresenta outras características que não a tornam uma medida adequada para alguns ativos financeiros.

Devido à variância ser uma medida simétrica, ela penaliza tanto desvios positivos quanto desvios negativos em relação à média. Entretanto, a variabilidade dos retornos, quando positivos não deveria ser penalizada, pois investidores, em sua maior parte, se preocupam com baixos rendimentos da carteira, e não com os altos, o que foi apresentado por Kahneman e Taversky em 1979.

Enquanto o fato da variância ser uma medida adequada para distribuições Normais, torna-se ineficiente a sua utilização para grande parte dos ativos financeiros, incluindo os fundos multimercados, os quais tendem a apresentar, por exemplo, *Fat Tail* (“Cauda Grossa”). Isto é, o histórico de retornos da maioria dos ativos financeiros apresenta eventos extremos, o que acontece com baixíssima probabilidade com ativos que possuem distribuição Normal.

Assim, outras opções de medidas de risco foram desenvolvidas nas últimas décadas. Entre elas o *Downside Risk* que considera os retornos acima de um

objetivo pré-estabelecido como oportunidades de ganho e não como risco financeiro. Ou seja, a variação dos retornos abaixo do retorno mínimo aceitável é precisamente o que deve ser chamado de risco. Assim, para o cálculo dessa medida, valores acima do retorno mínimo aceitável (do objetivo de retorno pré-estabelecido) não são considerados.

Em geral o mínimo retorno aceitável (objetivo de retorno escolhido) para o cálculo do *Downside Risk* são os seguintes: 1) média do retorno: nesse caso o nome da medida é semi-variância (*semi-deviation*); 2) zero: o que corresponde a uma medida que avalia a variação dos retornos negativos; 3) índice de mercado: a utilização de uma variável como opção para medir o resultado do cálculo da variação dos retornos abaixo de um *benchmark* (por exemplo o CDI), o nome para essa medida é *below-target semi-deviation*. A definição apresentada de *Downside Risk* pode ser encontrada em F. Lhabitant (2004).

Comparativamente com o modelo de Média-Variância, este tem a vantagem de que a medida de risco não aumenta com os ativos que possuem um potencial de retorno maior. Os retornos acima do mínimo aceitável não são considerados para o cálculo de risco, mas são levados em conta no cálculo do valor de retorno esperado.

Vale ressaltar que o próprio Markowitz em 1959 reconheceu que o uso de semi-variâncias como medida de risco é mais adequado que o uso da variância, pois a primeira se concentra em reduzir perdas (desvios negativos em relação à média) e a segunda procura eliminar tanto os desvios negativos quanto os positivos. Entretanto,

ele justifica a adoção da variância devido ao menor custo computacional requerido para sua minimização.

Assim, é possível notar que desde os primeiros trabalhos, sobre medidas de risco e otimização, foi reconhecido que os investidores se preocupam de forma diferente em relação à variação das perdas e dos ganhos.

Outra opção para medida de risco seria o *Value-at-Risk* (VaR), o qual surgiu em 1994, inicialmente mencionado no relatório do G-30 sobre melhores práticas para uso de derivativos e contou com a aprovação dos órgãos reguladores do setor bancário. Conforme apresentado por Jorion (2003), Till Guldemann pode ser considerado o criador do termo *Value-at-Risk*, quando exercia a função de responsável pela pesquisa global do J.P.Morgan no final dos anos de 1980.

Após a série de desastres financeiros amplamente divulgados pela mídia entre 1993 e 1999, a indústria financeira necessitava de uma ferramenta abrangente para medir o risco de mercado. Isso levou a ampla aceitação do VaR. Trata-se de uma medida de risco que leva em consideração os efeitos de alavancagem e diversificação entre unidades operacionais.

Segundo a definição encontrada em Jorion (2003), VaR mede a pior perda esperada ao longo de determinado intervalo de tempo, sob condições normais de mercado e dentro de determinado nível de confiança.

Embora formalmente o VaR seja um método de mensuração de risco largamente aceito e utilizado, ele apresenta algumas dificuldades para a otimização. Primeiro, ele é uma medida de risco que não fornece nenhuma informação a respeito das perdas que o excedem, as quais podem ser significativamente grandes. Logo, sua minimização pode conduzir a um indesejável aumento destas perdas. Segundo, o VaR não é considerado uma medida consistente de risco, pois ele não é subaditivo, isto é, a diversificação do portfólio pode resultar em um aumento do risco quando medido pelo VaR.

Dada as limitações da variância e do VaR, em 1999 Rockafellar e Uryasev introduziram o termo *Conditional Value-at-Risk (CVaR)*, que também é conhecido como *Mean Excess Loss*, *Mean Shortfall* ou *Tail Value at Risk*.

O CVaR mede a perda esperada condicionada às perdas que excederem ou forem iguais ao VaR. Ou seja, seria o mesmo que a média das perdas maiores ou iguais ao VaR. Sendo que esse conceito de risco é convexo, monotônico, subaditivo, positivamente homogêneo e possui invariância sob translações, que são todas as propriedades desejadas no processo de otimização, segundo especificado por Pflug (2000).

Essa medida de risco foca tanto na freqüência quanto no tamanho das perdas dos pontos extremos (*outliers*), e não somente na freqüência, como ocorre com o cálculo de VaR. O CVaR verifica o risco potencial da cauda da distribuição de retornos.

Desde a introdução do CVaR por Rockafellar e Uryasev em 1999, diversos trabalhos tem buscado adaptar essa medida de risco para a otimização de carteiras formadas por *Hedge Funds*.

Assim como foi apresentado por Suppal (2004), onde ele adaptou o CVaR como medida de risco na construção de um *fund of hedge funds*. Neste trabalho foi desenvolvido um modelo de otimização por Média-CVaR, e como resultado obteve carteiras com medidas significativamente menores de assimetria e curtose. Conforme demonstrado no mesmo trabalho, um modelo tradicional de Média-Variância não obteria resultados equivalentes.

Outro importante trabalho foi o realizado por Johri (2004), onde foram descritos os principais métodos tradicionais de otimização e métodos alternativos baseados em diferentes medidas de risco. Neste trabalho, foi demonstrado, assim como no realizado por Kamal S., que métodos tradicionais de otimização não são eficientes para gerar carteiras que são compostas por ativos que não seguem distribuições Normais, como no caso dos fundos multimercados brasileiros.

Resultados semelhantes, ou seja, resultados que demonstrem as vantagens da utilização de métodos alternativos como medidas de risco na composição de *Fund of Hedge Funds*, podem ser verificados nos recentes trabalhos realizados por Cheklov, Uryasev e Zabaranbkin (2003), Lamm (2003), De Souza e Gokcan (2004) e Rémy Schraner e Nicolas Courvoisier (2005).

No entanto, a medida *Conditional Value-at-Risk* é pouco difundida no Brasil principalmente porque, até pouco tempo atrás, era pouco necessária, dado que os fundos multimercados não possuíam, conforme mencionado, um percentual expressivo dos investimentos locais.

Dessa forma, dentro das diversas etapas que estão envolvidas no processo de composição de um fundo de fundos, este trabalho irá focar de forma mais detalhada na análise quantitativa dos fundos e mais especificamente no método de Média-CVaR. Isto é, será analisado o processo de otimização de carteira formada por fundos multimercados brasileiros utilizando como medida de risco o CVaR, pois este método assume de forma mais precisa os riscos envolvidos em investimentos de fundos multimercados.

3. Metodologia

Na primeira parte desse capítulo é apresentado o conceito do CVaR e suas principais propriedades, além disso, é apresentado o modelo de otimização de carteira utilizando o CVaR como medida de risco (metodologia de Média-CVaR). A segunda parte detalha como foi selecionada a base de dados que é utilizada para os testes e análises. Enquanto a terceira parte, apresenta a implementação numérica do modelo proposto de Média-CVaR e do modelo tradicional de Média-Variância, que é utilizado para comparação, considerando a base de dados selecionada.

3.1. *Conditional Value-at-Risk*

O *Conditional Value-at-Risk* a um nível de confiança $\beta\%$ é definido como o valor esperado condicional das perdas de uma carteira, dado que as perdas a serem contabilizadas são maiores ou iguais ao VaR.

$$CVaR_{\alpha} = E [R_p \mid R_p \leq VaR] \quad [1]$$

Onde $VaR = VaR_{\alpha}(R_p)$; $\beta = 1 - \alpha$; e $E [x]$ é o valor esperado de x

As críticas e limitações ao uso do VaR em um problema de otimização de carteira levaram à proposição por Rockefellar e Uryasev em 1999 de um modelo que utiliza o CVaR como medida de risco.

A tabela abaixo apresenta as propriedades listadas por Artzner, Delbaen, Eber e Heat (1999), que são desejadas para medidas de risco para fins de adequação de capital. Conforme demonstrado no trabalho de Pflug em 2000, o CVaR respeita todas as propriedades listadas, ao contrário do VaR.

Tabela 1: Comparativo entre VaR e CVaR

Propriedades	VaR	CVaR
Invariância sob Translações	ok	ok
Homogeneidade	ok	ok
Monotonicidade	ok	ok
Subaditividade	x	ok
Coerência	x	ok

A tabela apresenta as propriedades listadas por Artzner, Delbaen, Eber e Heat (1999), que são desejadas para medidas de risco para fins de adequação de capital. Conforme demonstrado no trabalho de Pflug em 2000, o CVaR respeita todas as propriedades listadas, ao contrário do VaR.

Onde:

- **Invariância sob Translações:** Acrescentar valor c a uma carteira deve reduzir seu risco de c .

$$CVaR_{\alpha}(Y + c) = CVaR_{\alpha}(Y) + c \quad [2]$$

- **Homogeneidade:** Aumentar o tamanho de uma carteira por um fator c deve simplesmente escalar o risco incorrido pelo mesmo fator (todavia, isso não leva em consideração os efeitos de liquidez para grandes carteiras).

$$CVaR_{\alpha}(cY) = cCVaR_{\alpha}(Y) \quad \text{Se } c > 0 \quad [3]$$

- **Monotonicidade:** Se uma carteira possui retornos sistematicamente inferiores à outra para todos os estados possíveis da natureza, o seu risco deve ser maior.

$$Y_1 \leq Y_2 \rightarrow \text{então} \rightarrow CVaR_\alpha(Y_1) \geq CVaR_\alpha(Y_2) \quad [4]$$

- **Subaditividade:** A fusão de carteiras não pode aumentar o risco.

Para variáveis aleatórias Y_1 e Y_2 e $0 < \lambda < 1$

$$CVaR_\alpha(\lambda Y_1 + (1 - \lambda)Y_2) \leq \lambda CVaR_\alpha(Y_1) + (1 - \lambda)CVaR_\alpha(Y_2) \quad [5]$$

- **Coerência:**

Segundo a definição estabelecida no trabalho de Artzner, Delbaen, Eber e Heath em 1999 uma medida de risco é considerada “coerente” se ela possuir as quatro propriedades listadas acima. Logo, o *Conditional Value-at-Risk* pode ser considerado uma medida de risco “Coerente”. Enquanto o VaR, dado que não possui a propriedade de Subaditividade, não pode ser considerada uma medida de risco “coerente”.

Pela comparação acima é possível notar que o CVaR possui propriedades que facilitam o processo de otimização da carteira. Assim, o CVaR é uma excelente ferramenta para o gerenciamento de risco e otimização de carteira, pois quantifica o risco além do VaR e é uma ferramenta sensivelmente mais apropriada para a otimização.

Além disso, no trabalho de Rockefellar e Uryasev em 1999 foi demonstrado que a metodologia do CVaR é consistente com a metodologia Média-Variância para ativos que possuem distribuição Normal. Isto é, a carteira ótima sob Média-CVaR será a mesma carteira ótima para Média-Variância para ativos que possuem distribuição Normal.

Definido o conceito de CVaR e sua forma de cálculo, o próximo passo é definir a melhor alocação, dado um nível de retorno desejado. Ou seja, calcular qual a alocação de fundos multimercados que apresentará maior valor de CVaR (menor nível de risco) para um dado valor de retorno.

Assim, o problema de maximização do CVaR, pela metodologia de otimização de carteira Média-CVaR, será definido da seguinte forma, segundo Jori (2004):

$$\begin{aligned}
 & \text{Maximizar (em } w) CVaR_{\alpha}(w^T R) && [6] \\
 & \text{s.t.} \quad w^T E[R] = \mu \\
 & \quad \quad \quad w^T \mathbf{1} = 1 \\
 & \quad \quad \quad w \geq 0
 \end{aligned}$$

Onde:

$R = (R_1, \dots, R_N)$ indica o vetor de retorno dos fundos 1...N.

$w = (w_1 \dots w_N)$ são os pesos da alocação nos fundos.

A maximização é realizada sob a condição de que o retorno esperado $w^T R$ da carteira será igual a um retorno pré-definido μ .

3.2. Seleção da Base de Dados

Conforme especificado anteriormente, o foco da análise é a composição de fundos de fundos multimercados brasileiros, ou seja, a construção de um fundo de fundos de investimentos brasileiros que podem operar em qualquer mercado (juros, bolsa, câmbio, crédito etc) e podem ou não ser alavancados, utilizando a metodologia Média-CVaR.

Para se realizar os testes com a medida CVaR, necessita-se inicialmente dos retornos dos fundos de investimento em uma certa periodicidade. Para a análise aqui apresentada foram utilizadas as cotas diárias dos fundos e a partir delas foram calculados os retornos diários.

Foi utilizado o banco de dados do *software Smart Investor*¹, o qual consiste de um banco de dados com todos os fundos de investimento cadastrados na Anbid (Associação Nacional de Bancos de Investimento) e, dentre outras informações, suas cotas. Esse banco de dados permite a exportação de dados para o Microsoft Excel², facilitando a manipulação dos mesmos.

Dado que o *Smart Investor* possui em seu banco de dados todos os fundos cadastrados na Anbid, os seguintes critérios foram utilizados para a primeira seleção dos fundos que serão considerados nos testes e efetivamente na otimização da carteira:

¹ Software de análise de desempenho de fundos de investimento desenvolvido pela *Risk Office*, empresa de consultoria independente especializada na prestação de serviços financeiros, criada em abr/1999.

² Software Microsoft© Office Excel© 2007, parte do Microsoft Office Enterprise 2007 – © 2006 Microsoft Corporation.

- Classificação Anbid: Fundos Multimercados com Renda Variável e Com Alavangem³

- Fundos Abertos.

- Fundos Não Exclusivos.

- Fundos com patrimônio líquido superior ou igual a R\$ 50 milhões em dezembro/07.

- Fundos que foram abertos em 29/dez/2006 ou em data anterior.

Foram excluídos do banco de dados os fundos *multimanager* (fundos de fundos), ou seja, apenas os fundos *single manager* (fundos compostos por apenas um gestor) serão considerados para análise e otimização. Assim como os fundos “espelhos”⁴ também foram excluídos do banco de dados para evitar a duplicidade.

Além disso, foram excluídos da base de dados os fundos com estratégias específicas, como por exemplo, Arbitragem e Long Short. Foram mantidos apenas os fundos que possuem historicamente estratégia Macro, isto é, fundos que buscam

³ Essa classificação permite aos gestores dos fundos investirem em renda variável e/ou alavancar o fundo, não necessariamente o gestor investirá sempre um percentual da alocação em renda variável, nem necessariamente o fundo estará alavancado 100% do tempo. Entretanto, essa classificação permite ao gestor efetuar essas operações sempre que acreditar conveniente, ou seja, fornece um mandato com maior liberdade ao gestor para efetuar a gestão do fundo.

⁴ Aproximadamente 100% da alocação dos fundos “espelhos” é composta por cotas de um único FI. Dessa forma, o fundo irá possuir histórico de cotas extremamente semelhante ao fundo principal.

gerar retorno através de uma ampla variedade de estratégias de *trading* e classes de ativos.

Por último, foi selecionado apenas um fundo por gestor (aquele com o maior patrimônio em dez/07), dado que os fundos de uma mesma casa seguem a mesma estratégia de gestão e tendem a possuir características de risco/retorno semelhantes.

Após o filtro realizado na base de dados, de acordo com as especificações descritas acima, foram selecionados 37 fundos (a lista dos fundos selecionados e suas principais estatísticas estão apresentadas no Anexo E). Dessa forma, a partir desses 37 fundos previamente selecionados foi efetuada a implementação efetiva do modelo proposto de otimização de carteira pela metodologia de Média-CVaR e do modelo tradicional desenvolvido por Markowitz.

3.3. Descrição da Implementação Numérica

A ferramenta utilizada para as análises foi o Microsoft Excel. Embora esta ferramenta possua algumas limitações de cálculo, que a princípio não a tornaria mais apropriada para as simulações realizadas, ela é extremamente difundida e pode ser encontrada na maioria dos computadores. Dessa forma, a utilização do Microsoft Excel torna praticável a implementação do modelo em diversas localidades.

Assim, definidos os conceitos do CVaR, de otimização por Média-CVaR, a base de dados utilizada e a ferramenta selecionada para a implementação do modelo, são efetuados os testes de normalidade e as análises comparativas entre o modelo proposto de Média-CVaR e o modelo tradicional desenvolvido por Markowitz de Média-Variância (Tabela 2). Isto é:

Tabela 2: Modelos de Otimização de Carteira

Min Variância	Max CVaR
$E[R] = \mu$	$E[R] = \mu$
$\sum w_i = 1$	$\sum w_i = 1$
$w_i \geq 0$	$w_i \geq 0$

Modelos de Otimização de Carteira que serão analisados e comparados, de acordo com a metodologia apresentada.

Para as análises realizadas foram utilizadas as cotas diárias dos 37 fundos selecionados no período de 02/01/2003 a 30/09/2008 (um total de 1444 dados – cotas diárias de cada um dos fundos e *benchmark*). Esse período foi selecionado, pois o mercado de fundos multimercados brasileiros é relativamente novo e vem sofrendo grandes transformações ao longo dos últimos anos (por exemplo: o aumento da liquidez do mercado que proporcionou a utilização de forma recorrente de estratégias como Long Short, Arbitragem e a criação de fundos quantitativos). Desta forma, se optou por utilizar um histórico recente e ao mesmo tempo longo o suficiente para que as análises pudessem ser realizadas.

O outro motivo para a escolha do período foi o fato de um grande número de novos gestores e de novos fundos terem ingressado no mercado nos últimos anos,

conforme descrição do crescimento da indústria brasileira de fundos, apresentada na introdução do trabalho. Por último, e principal motivo para a escolha do período analisado, o índice de multimercados IFM⁵ da *Risk Office* teve início em jan/03, e esse índice será utilizado como parâmetro para os comparativos que serão realizados, pois é o principal índice de fundos multimercados brasileiros.

Os primeiros testes realizados nos 37 fundos selecionados foram com relação à distribuição dos retornos dos fundos. Uma vez que, conforme também mencionado anteriormente, grande parte das críticas efetuadas ao modelo tradicional de Média-Variância estão relacionadas ao fato de que a variância captura efetivamente o risco somente para ativos que possuem distribuição Normal ou no caso de investidores que possuam função de utilidade quadrática.

Dessa forma, foram analisadas a Assimetria e a Curtose⁶ dos retornos dos fundos, e com base nessas informações foi realizado o teste de Jarque-Bera para o histórico de retornos diários entre dez/06 e dez/07 para cada um dos 37 fundos.

⁵ Em função da crescente participação de fundos multimercados na indústria brasileira de fundos, surgiu a necessidade de utilizar um *benchmark* para avaliar o desempenho relativo dos mesmos, uma vez que, em sua maioria, tais fundos não possuem um padrão de referência determinado. Com essa preocupação, o *Risk Office* desenvolveu uma metodologia para o estabelecimento de um *benchmark* para esses fundos. O trabalho foi baseado nas características dos fundos disponíveis no mercado brasileiro e em índices similares que vigoram em mercados internacionais. http://www.riskoffice.com.br/documentos/metodologia_ifm_final.pdf

⁶ Assimetria (*Skewness*) e Curtose (*Kurtosis*) são medidas utilizadas para quantificar o tamanho da diferença entre uma distribuição Normal e a distribuição analisada. O *skewness* refere-se ao terceiro momento da distribuição, mede a assimetria da distribuição, quanto maior seu valor, maior será a diferença entre a média e mediana. Assimetria negativa significa que os valores a esquerda da média estão em menor número, mas em uma distância maior da média do que os valores a direita da média. A curtose refere-se ao quarto momento da distribuição, é um indicador do "achatamento" da curva da função de densidade, apresenta valores mais altos para curvas "afuniladas" e valores mais baixos para curvas "achatadas". Um ativo cujos retornos possuem uma distribuição Normal possui assimetria igual a zero, ou seja, os retornos do ativo nesse caso possuem uma distribuição simétrica. Em relação à curtose, uma distribuição Normal irá possuir valor igual a 3 (três), por isso muitas vezes é utilizado o cálculo de "excesso de curtose", isto é, o valor calculado da curtose menos 3. Logo, uma distribuição Normal irá possuir assimetria e excesso de curtose iguais a zero.

O teste de Jarques-Bera calcula a assimetria e curtose de uma dada distribuição para verificar se a distribuição é ou não Normal. Conforme equação apresentada abaixo, onde N = tamanho da amostra; ζ = Assimetria; k = Curtose

$$JB = \left(\frac{N}{6}\right) \left[\zeta^2 + \frac{(k-3)^2}{4}\right] \quad [7]$$

Estadística Qui-quadrado (com 2 g.l.)

Tabela 3: Assimetria, Curtose e teste de Jarque-Bera

Fundos	Skweness	Kurtosis	Jarque-Bera	p-valor
BBM GAUSS FI MULTIMERCADO	-0,53	2,58	13,6604	0,11%
BNP PARIBAS TOTAL FI MULTIMERCADO	-0,32	3,84	11,5409	0,31%
BNY MELLON ARX EXTRA FI MULTIMERCADO	-2,27	17,43	2382,5118	0,00%
CIANO 60 HEDGE FI MULTIMERCADO	-0,22	2,64	3,3417	18,81%
CLARITAS HEDGE30 FI MULTIMERCADO L PRAZO	-0,50	4,80	44,1584	0,00%
COOPMUTUO FI MULTIMERCADO	0,34	0,95	48,4444	0,00%
CS ABSOLUTE 30 FI MULTIMERCADO LP	-0,60	1,42	41,0984	0,00%
FI FATOR HEDGE MULTIMERCADO	-1,86	13,36	1261,4467	0,00%
FI INFINITY MULTIMERCADO	-2,53	19,88	3236,5741	0,00%
FI MULTIMERCADO PACTUAL HEDGE	-0,40	2,45	9,9137	0,70%
FIDUCIA BLACK DIMOND FI MULTIMERCADO	-0,41	1,62	27,0900	0,00%
GAP ABSOLUTO FDO DE INVEST MULTIMERCADO	-1,36	5,92	165,4326	0,00%
GAVEA BRASIL FIC FI MULTIMERCADO	-2,10	17,87	2487,2626	0,00%
HEDGING GRIFFO VERDE FIC FI MULTIMERCADO	0,10	0,65	58,1082	0,00%
ITAU HEDGE MULTIMERCADO FI	-1,62	14,60	1510,3746	0,00%
JGP HEDGE FI MULTIMERCADO	-1,03	6,85	199,1538	0,00%
KINEA MACRO FI MULTIMERCADO	-5,33	54,92	29263,4900	0,00%
KONDOR FI MULTIMERCADO	-0,19	1,65	20,4183	0,00%
LEGG MASON MULTITRADING ADV TOP FIC FI	0,25	13,33	1115,2319	0,00%
MAUÁ FUNDO DE INVESTIMENTO MULTIMERCADO	-1,04	9,91	542,2205	0,00%
MERCATTO DIFERENCIAL MULTIMERCADO FI LP	-1,58	8,26	391,6499	0,00%
META PLUS FI MULTIMERCADO	-1,48	7,10	265,9451	0,00%
MODAL EAGLE FI MULTIMERCADO	-0,04	1,53	22,5219	0,00%
NEO MULTISTRATEGIA FI MULTIMERCADO	2,67	41,92	16078,8857	0,00%
NITOR FI MULT	0,34	5,18	54,4471	0,00%
NOBEL ADVANCED AGGR FI MULTIMERCADO	-1,33	5,87	158,9416	0,00%
OPPORTUNITY T60 FI MULTIMERCADO	-1,49	8,97	462,8648	0,00%
OPUS HEDGE AGRESSIVO FI MULTIMERCADO	0,28	0,08	91,8273	0,00%
PAINEIRAS HEDGE FI MULTIMERCADO	0,25	8,09	273,0431	0,00%
PRINCIPIA HEDGE PLUS FI MULTIMERCADO	0,20	5,54	68,7096	0,00%
QUEST 30 FI MULTIMERCADO	-0,29	1,68	21,5988	0,00%
REAL FI MULTIMERCADO SKY	-0,11	6,75	147,0858	0,00%
SAFRA HIGH YIELD FI MULTIMERCADO	-0,23	3,51	4,9504	8,41%
SCHRODER MULTI STRATEGY FI MULT	-1,29	9,87	560,5771	0,00%
SPARTA CICLICO FI MULTIMERCADO	0,56	1,71	30,3263	0,00%
VENTURA HEDGE FI MULTIMERCADO	-2,13	12,34	1097,9796	0,00%
VENTURESTAR FI MULTIMERCADO	0,38	4,00	16,5246	0,03%

Foram analisadas a Assimetria e a Curtose dos retornos dos fundos, e com base nessas informações foi realizado o teste de Jarque-Bera para o histórico de retornos diários entre dez/06 e dez/07 para cada um dos 37 fundos. O teste de Jarque-Bera demonstrou que os retornos das cotas dos fundos multimercados brasileiros tendem a não possuir uma distribuição normal.

Conforme esperado e apresentado na Tabela 3, o teste de Jarque-Bera demonstrou que os retornos das cotas dos fundos multimercados brasileiros tendem a não possuir uma distribuição normal.

O próximo passo foi o cálculo do CVaR de cada um dos fundos selecionados. Para isso, inicialmente foi calculado o VaR de cada um dos fundos. Conforme apresentado em Jorion (2003), em sua forma mais genérica, o VaR pode ser derivado de qualquer distribuição de probabilidade de qualquer ativo, seja a distribuição discreta ou contínua, com cauda grossa ou fina.

A abordagem utilizada para a mensuração do VaR foi a baseada na distribuição empírica e em seu quantil. Segue-se para o cálculo do VaR, que a determinado nível de confiança, c , deseja-se descobrir a pior realização possível, W^* , tal que a probabilidade de se exceder esse valor seja c , onde $f(w)$ é a função da distribuição de probabilidade dos retornos das cotas dos fundos:

$$c = \int_{W^*}^{\infty} f(w)dw \quad [8]$$

ou tal que a probabilidade de um valor menor que W^* , $p = P (w \leq W^*)$, seja $1 - c$:

$$1 - c = \int_{-\infty}^{W^*} f(w)dw = P (w \leq W^*) = p \quad [9]$$

Em outras palavras, a área desde $-\infty$ até W^* deve somar $p = 1 - c$, por exemplo, 5%. O valor W^* é chamado quantil da distribuição e corresponde a um valor de corte cuja

probabilidade de ser excedido é fixa. Observe que não foi utilizada a variância / desvio padrão.

Calculado o VaR ao nível de 95%, a partir do lado esquerdo do histograma de cada um dos 37 fundos, identificando aquele nível de perda que só é superado em 5% dos casos observados. Calculou-se também a partir do histograma de cada fundo o CVaR, que no caso é a média dos retornos do fundo iguais e/ou menores que o VaR.

Com relação ao modelo de Markowitz, foi calculado o desvio padrão de cada um dos fundos, pois é uma medida mais usual no mercado na avaliação do risco de fundos. Tanto o CVaR quanto o desvio padrão de cada fundo foram calculados a partir dos retornos diários entre 31/dez/06 a 31/dez/07.

Conforme apresentado na Tabela 4, onde os fundos estão listados do menor ao maior nível de risco, para ambas as medidas de risco, é possível notar que existe uma significativa diferença no ranking dos fundos dependendo da medida utilizada.

Com relação à otimização efetiva das carteiras, para a metodologia de Média-Variância foi calculada a matriz de Variância e Covariância dos retornos das cotas dos fundos. Através do aplicativo Solver⁷ do Microsoft Excel foram geradas carteiras com o menor desvio padrão possível dado um nível de retorno previamente estabelecido, sendo que ao invés de utilizar a expectativa da média dos retornos

⁷ Aplicativo de otimização disponibilizado no Microsoft Excel, auxilia na otimização a partir de três partes: 1) célula de destino - representa o objetivo ou a meta; 2) células variáveis - são células de planilha que podem ser alteradas ou ajustadas de modo a otimizar a célula de destino; 3) restrições - são limites que você impõe às células variáveis.

futuros dos fundos, foi utilizado o retorno acumulado por cada fundo no período analisado, dado que é uma medida utilizada de forma recorrente em *Due-Diligence* de fundos, ao contrário da expectativa da média dos retornos futuros.

Tabela 4: Ranking de risco por CVaR e Desvio Padrão

Fundos	Índices		Rankings		Diferença
	CVaR	Desvio Padrão	CVaR	Desvio Padrão	
COOPMUTUO FI MULTIMERCADO	0,0302%	0,0128%	1	1	0
REAL FI MULTIMERCADO SKY	-0,1866%	0,0892%	2	3	-1
FI MULTIMERCADO PACTUAL HEDGE	-0,1882%	0,0860%	3	2	1
FI INFINITY MULTIMERCADO	-0,2701%	0,1139%	4	4	0
NITOR FI MULT	-0,2963%	0,1410%	5	5	0
LEGG MASON MULTITRADING ADV TOP FIC FI	-0,3292%	0,1558%	6	6	0
OPUS HEDGE AGRESSIVO FI MULTIMERCADO	-0,3293%	0,2006%	7	11	-4
SAFRA HIGH YIELD FI MULTIMERCADO	-0,3516%	0,1578%	8	7	1
MERCATTO DIFERENCIAL MULTIMERCADO FI LP	-0,3522%	0,1615%	9	8	1
NEO MULTISTRATEGIA FI MULTIMERCADO	-0,3899%	0,2097%	10	14	-4
SCHRODER MULTI STRATEGY FI MULT	-0,3957%	0,1728%	11	9	2
MODAL EAGLE FI MULTIMERCADO	-0,4202%	0,2035%	12	12	0
KONDOR FI MULTIMERCADO	-0,4264%	0,2069%	13	13	0
PRINCIPIA HEDGE PLUS FI MULTIMERCADO	-0,4272%	0,1877%	14	10	4
FIDUCIA BLACK DIMOND FI MULTIMERCADO	-0,4555%	0,2367%	15	17	-2
VENTURESTAR FI MULTIMERCADO	-0,4559%	0,2430%	16	18	-2
CIANO 60 HEDGE FI MULTIMERCADO	-0,5124%	0,2104%	17	15	2
FI FATOR HEDGE MULTIMERCADO	-0,5573%	0,2227%	18	16	2
HEDGING GRIFFO VERDE FIC FI MULTIMERCADO	-0,5912%	0,3206%	19	25	-6
JGP HEDGE FI MULTIMERCADO	-0,6028%	0,2580%	20	19	1
BNP PARIBAS TOTAL FI MULTIMERCADO	-0,6132%	0,2647%	21	20	1
ITAU HEDGE MULTIMERCADO FI	-0,6302%	0,2754%	22	23	-1
META PLUS FI MULTIMERCADO	-0,7054%	0,2678%	23	21	2
NOBEL ADVANCED AGGR FI MULTIMERCADO	-0,7530%	0,2723%	24	22	2
KINEA MACRO FI MULTIMERCADO	-0,7981%	0,2971%	25	24	1
CS ABSOLUTE 30 FI MULTIMERCADO LP	-0,8241%	0,3601%	26	27	-1
GAP ABSOLUTO FDO DE INVEST MULTIMERCADO	-0,9274%	0,3279%	27	26	1
BNY MELLON ARX EXTRA FI MULTIMERCADO	-0,9467%	0,3640%	28	28	0
QUEST 30 FI MULTIMERCADO	-1,0077%	0,4158%	29	30	-1
CLARITAS HEDGE30 FI MULTIMERCADO L PRAZO	-1,0750%	0,4380%	30	31	-1
GAVEA BRASIL FIC FI MULTIMERCADO	-1,0918%	0,3850%	31	29	2
BBM GAUSS FI MULTIMERCADO	-1,1522%	0,4524%	32	33	-1
VENTURA HEDGE FI MULTIMERCADO	-1,2183%	0,4520%	33	32	1
MAUÁ FUNDO DE INVESTIMENTO MULTIMERCADO	-1,7435%	0,5996%	34	34	0
OPPORTUNITY T60 FI MULTIMERCADO	-1,7650%	0,6632%	35	35	0
PAINEIRAS HEDGE FI MULTIMERCADO	-1,8059%	0,7515%	36	36	0
SPARTA CICLICO FI MULTIMERCADO	-4,4161%	2,3108%	37	37	0

A tabela acima apresenta o CVaR e o desvio padrão calculado para cada um dos 37 fundos, a partir dos retornos diários entre 31/dez/06 a 31/dez/07. Os fundos estão listados do menor ao maior nível de risco, é possível notar que existe uma significativa diferença no ranking dos fundos dependendo da medida utilizada.

Para o modelo proposto de Média-CVaR optou-se por também utilizar a aplicativo Solver do Microsoft Excel. Foram geradas carteiras com o menor CVaR possível

dado um nível de retorno acumulado previamente estabelecido (o valor de CVaR foi multiplicado por -1, para facilitar os comparativos com o desvio padrão).

Os resultados numéricos para as duas otimizações (Média-Variância e Média-CVaR) e as respectivas análises são apresentadas no capítulo seguinte.

4. Resultados

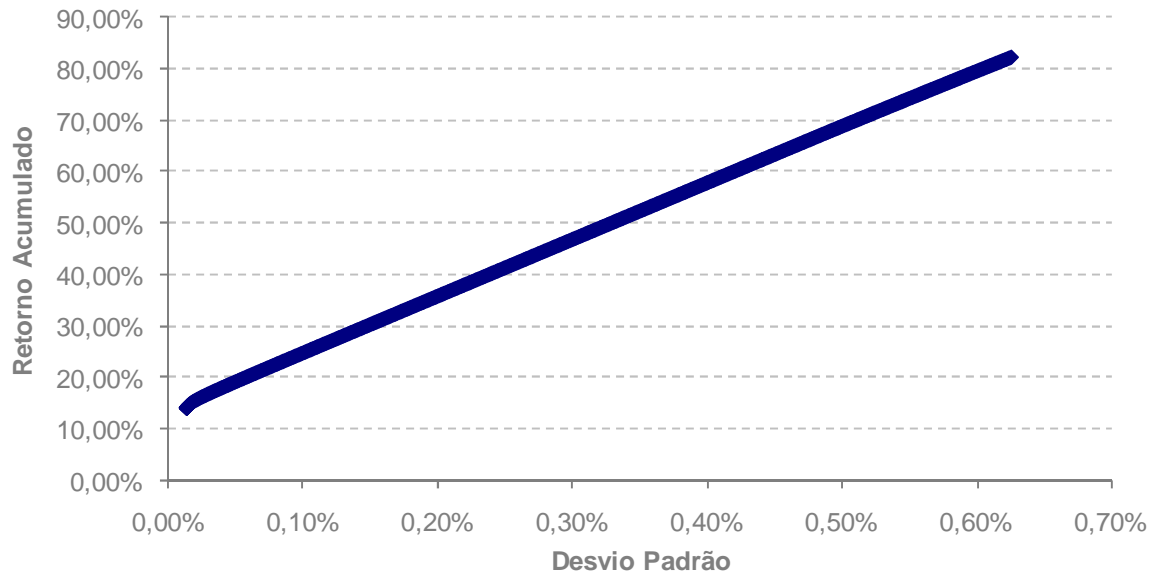
Na primeira parte desse capítulo são apresentadas as fronteiras eficientes calculadas através dos métodos de Média-Desvio Padrão e Média-CVaR para o histórico de cotas entre 31/dez/06 e 31/dez/07 dos 37 fundos selecionados. A segunda parte indica os resultados obtidos entre 31/dez/07 e 30/set/08 para as carteiras selecionadas a partir das fronteiras eficientes encontradas na primeira parte do capítulo e que possuem mesmo nível de risco que o IFM apresentou em 2007. Enquanto na terceira parte, são apresentados os resultados do comparativo de desempenho entre 31/dez/03 e 30/set/08 para as carteiras selecionadas por ambos os métodos de otimização de carteira, considerando realocações semestrais.

4.1. Fronteira Eficiente – dados entre 31/dez/06 e 31/dez/07

Dada as metodologias utilizadas e a base de dados formada pelos 37 fundos selecionados, foi possível gerar as fronteiras eficientes das alocações para o ano de 2007. Isto é, foram utilizadas as cotas dos fundos entre 31/dez/06 e 31/dez/07, para formar as fronteiras eficientes apresentadas nos Gráficos 2 e 3.

O Gráfico 2 abaixo mostra a fronteira eficiente calculada a partir da metodologia tradicional de Markowitz, onde no eixo das abscissas estão os valores do desvio padrão para cada alocação e no eixo das ordenadas estão apresentados os retornos acumulados em 2007 também para cada alocação.

Gráfico 2: Fronteira eficiente - Média-Desvio Padrão

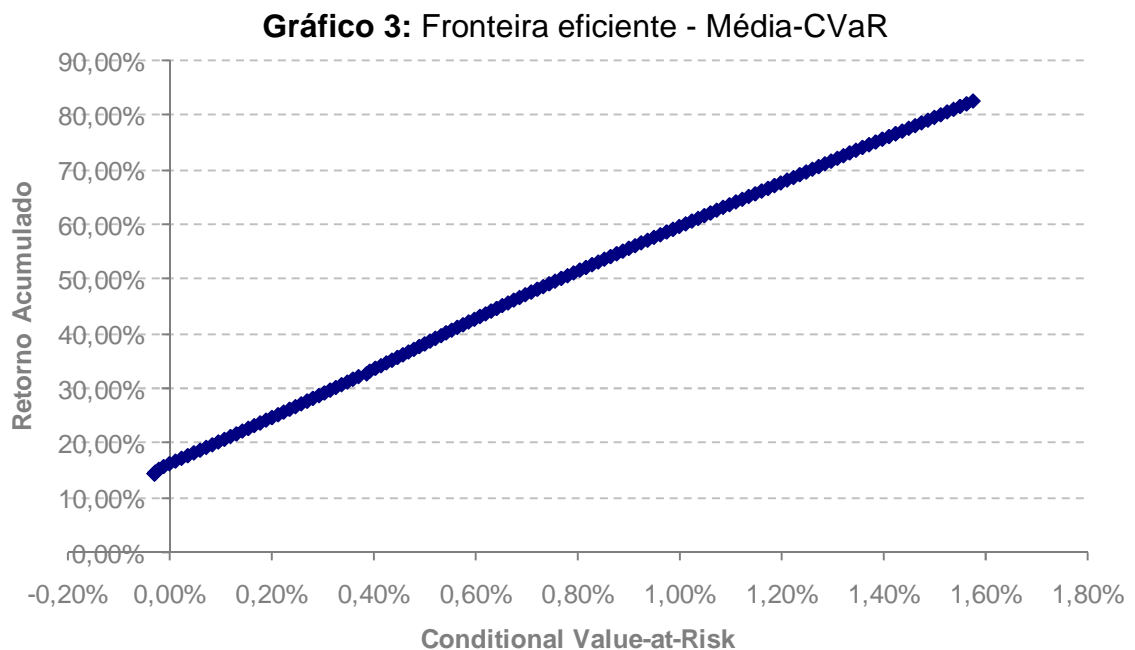


O Gráfico 2 mostra a fronteira eficiente calculada a partir da metodologia tradicional de Markowitz, onde no eixo das abscissas estão os valores do desvio padrão para cada alocação e no eixo das ordenadas estão apresentados os retornos acumulados em 2007 também para cada alocação.

O Gráfico 3 mostra a fronteira eficiente utilizando a metodologia de Média-CVaR, formada pelos retornos acumulados em 2007 de cada alocação e os respectivos níveis de CVaR, calculados a partir do histograma da distribuição de retornos diários das carteiras.

Com base nas fronteiras podemos verificar qual o portfólio formado irá maximizar o retorno dado o nível de risco assumido, dependendo da medida de risco que esta sendo utilizada.

Embora os principais fundos alocados terem sido basicamente os mesmos, dadas as metodologias de otimização de carteira utilizadas, existe uma diferença expressiva no percentual de alocação em cada um deles.



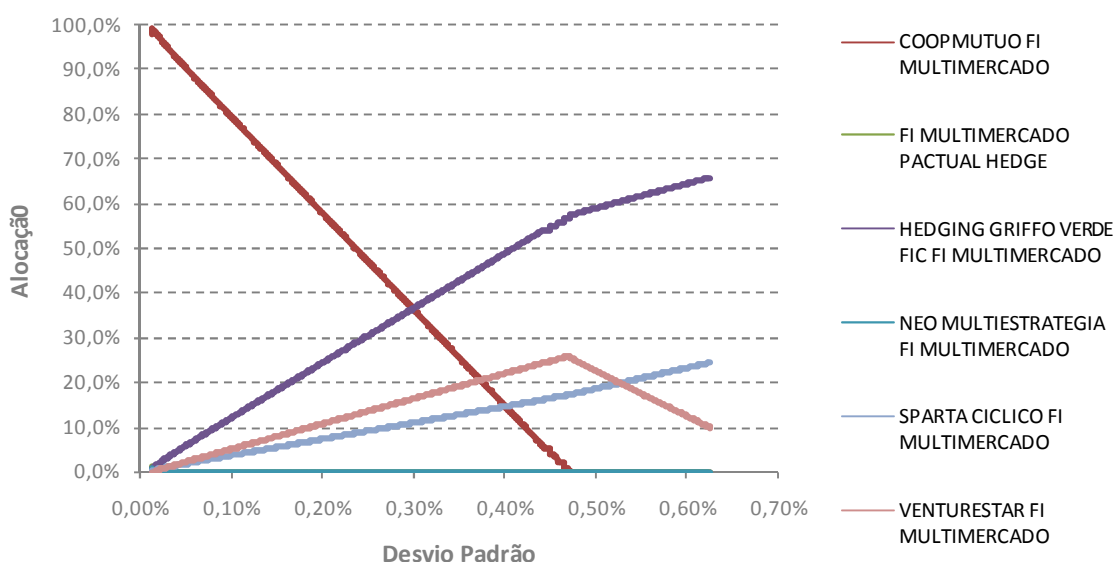
O Gráfico 3 mostra a fronteira eficiente utilizando a metodologia de Média-CVaR, formada pelos retornos acumulados em 2007 de cada alocação e os respectivos níveis de CVaR, calculados a partir do histograma da distribuição de retornos diários das carteiras.

Nos Gráficos 4 e 5 abaixo podemos verificar a evolução das alocações em cada fundo, dada a ampliação do nível de risco. Pode-se verificar que existem algumas alterações significativas, como por exemplo, a alocação no fundo Hedging Griffon Verde aumenta de forma mais rápida quando se utiliza como medida de risco o CVaR ao invés do desvio padrão, chegando a um ponto máximo de 80% da alocação (nível de risco de 1,00%), enquanto pelo método de Média-Variância o máximo que a alocação em HG Verde alcança é próximo de 70% (nível de risco de 0,60%).

Outro exemplo é o fundo Sparta Cíclico, que utilizando o desvio padrão como medida de risco chega a um ponto máximo de alocação próximo de 25%. Já pelo método proposto a alocação máxima no fundo fica próxima de 40%. A alocação no

fundo Venturestar também possui diferenças expressivas dependendo do método de otimização de carteiras utilizado.

Gráfico 4: Alocação para cada nível de Desvio Padrão



Com base nas fronteiras podemos verificar qual o portfólio formado irá maximizar o retorno dado o nível de risco assumido, calculado pelo desvio padrão.

Gráfico 5: Alocação ótima para cada nível de CVaR



Com base nas fronteiras podemos verificar qual o portfólio formado irá maximizar o retorno dado o nível de risco assumido, calculado pelo CVaR.

4.2. Desempenho das carteiras (dez/07 - set/08)

A partir das fronteiras demonstradas na primeira parte do capítulo, selecionou-se, como parâmetro de comparação, carteiras com o mesmo nível de risco que o IFM-Riskoffice (Índice de Fundos Multimercados controlado pela *Risk Office*), o qual é o principal índice de fundos multimercados utilizado no mercado brasileiro. Isto é, pelo método tradicional de otimização selecionou-se a carteira que apresentou o maior retorno dado o valor de desvio padrão igual ao apresentado pelo IFM em 2007. O mesmo foi realizado para a metodologia proposta Média-CVaR. Segue abaixo as carteiras encontradas (Tabela 5):

Tabela 5: Alocação ótima com nível de risco do IFM

Período: 2007

Alocações Ótimas Utilizando Ambos os Métodos para o mesmo Nível de Risco que o IFM - RiskOffice			
Alocação Método Média-CVaR		Alocação Método Média-Desvio Padrão	
COOPMUTUO FI MULTIMERCADO	11,5%	COOPMUTUO FI MULTIMERCADO	59,3%
HEDGING GRIFFO VERDE FIC FI MULTIMERCADO	56,3%	HEDGING GRIFFO VERDE FIC FI MULTIMERCADO	23,4%
SPARTA CICLICO FI MULTIMERCADO	7,9%	SPARTA CICLICO FI MULTIMERCADO	7,0%
VENTURESTAR FI MULTIMERCADO	24,4%	VENTURESTAR FI MULTIMERCADO	10,3%
TOTAL	100,0%	TOTAL	100,0%

A partir das fronteiras demonstradas na primeira parte do capítulo, selecionou-se, como parâmetro de comparação, carteiras com o mesmo nível de risco que o IFM-Riskoffice. Isto é, pelo método tradicional de otimização selecionou-se a carteira que apresentou o maior retorno dado o valor de desvio padrão igual ao apresentado pelo IFM em 2007. O mesmo foi realizado para a metodologia proposta Média-CVaR.

Verifica-se que o percentual alocado nos fundos HG Verde e Venturestar são significativamente maiores quando se utiliza como medida de risco o CVaR ao invés do desvio padrão. Isso acontece, pois esses fundos embora tenham apresentado uma alta volatilidade em 2007, ela foi positiva. Ou seja, o desvio padrão penalizou os fundos que apresentaram volatilidade positiva, dado que o desvio padrão é uma medida de risco simétrica. Enquanto o CVaR, por considerar como risco apenas os

valores abaixo ou iguais ao VaR não penalizou os fundos que obtiveram retornos maiores que a média histórica.

Este fato pode ser verificado quando analisamos a Tabela 4 que apresenta o Ranking por risco para ambas as medidas adotadas. O fundo HG Verde aparece como 19º fundo com menor nível de risco quando o CVaR é utilizado, e como 25º fundo com menor risco para o caso do desvio padrão.

O primeiro comparativo de desempenho para os modelos analisados foi realizado com base nas carteiras selecionadas acima. Foi verificado qual o resultado obtido pelas carteiras durante o ano de 2008 (até setembro de 2008, devido à disponibilidade dos dados até o fechamento do trabalho). Conforme apresentado na Tabela 6, o desempenho da carteira selecionada a partir do método Média-CVaR foi muito superior ao desempenho da carteira selecionada a partir da metodologia desenvolvida por Markowitz, até setembro de 2008.

A carteira selecionada a partir da metodologia Média-CVaR obteve um retorno acumulado superior a carteira que resultou da otimização pelo método tradicional. Além disso, a carteira selecionada com a utilização do CVaR como medida de risco apresentou números expressivamente menores para curtose e valor de assimetria negativa sensivelmente mais próximo de zero. Por último, os valores de índice de Sharpe dos portfólios para as duas medidas de risco ficaram muito próximos, embora um pouco melhores para o portfólio selecionado pelo método Média-CVaR.

A carteira proposta pelo método de Média-CVaR apresentou um retorno acumulado muito superior ao apresentado pelo IFM. Conforme apresentado na Tabela 6 o IFM apresentou um retorno de 2,1% enquanto a carteira proposta obteve um retorno acumulado de 9,8% para o mesmo período.

Tabela 6: Comparativo 2008 - IFM e as carteiras

Comparativo - Ano 2008 (atualizado até set/08)			
Estatísticas	IFM - RiskOffice	Média-CVaR	Média-Desvio Padrão
Ret. Acum	2,1%	9,8%	8,8%
CVaR	-0,81%	-0,97%	-0,94%
Desvio Padrão	0,32%	0,43%	0,39%
Curtose	10,3062	0,3196	25,8252
Assimetria	0,1482	-0,4549	-3,2495
Sharpe CVaR**	-	0,0395	0,0355
Sharpe Desv. Padrão**	-	0,0886	0,0852

* Índices calculados utilizando retornos diários e o IFM como benchmark.

Resultado obtido pelas carteiras durante o ano de 2008 (até setembro de 2008, devido à disponibilidade dos dados até o fechamento do trabalho). Conforme apresentado na Tabela 6, o desempenho da carteira selecionada a partir do método Média-CVaR foi muito superior ao desempenho da carteira selecionada a partir da metodologia desenvolvida por Markowitz.

4.3. Desempenho das carteiras (dez/03 - set/08) – Realocações Semestrais

Com o intuito de considerar um histórico mais longo, foi realizado um segundo comparativo. Onde entre dez/03 e set/08, foram realizadas realocações semestrais, tendo como base os dados dos 12 meses antecedentes.

Isto é, utilizando os dados disponíveis entre jan/03 e dez/03 dos 37 fundos previamente selecionados, foi calculado o portfólio que maximiza o retorno dado o mesmo nível de risco que o IFM durante o mesmo período, e como medidas de risco

foram utilizados o CVaR e o desvio padrão. As alocações encontradas foram carregadas até jun/04 (seis meses), então novamente a partir dos últimos 12 meses (entre jun/03 e jun/04) utilizando os dados disponíveis foram encontrados dois novos portfólios que maximizavam o retorno dado o mesmo valor de CVaR e desvio padrão que o IFM para o período. Este procedimento de realocações semestrais foi realizado até set/08, e os resultados podem ser encontrados na Tabela 7, e o histórico das alocações pode ser encontrado no Anexo D.

Tabela 7: Comparativo (dez/03 - set/08) - IFM e carteiras

Comparativo entre dez/03 a set/08			
Realocação Semestral da Carteira			
Estatísticas	IFM - RiskOffice	Média-CVaR	Média-Desvio Padrão
Ret. Acum	90,1%	124,4%	105,9%
CVaR	-0,43%	-0,47%	-0,38%
Desvio Padrão	0,19%	0,20%	0,16%
Curtose	17,5122	5,1404	11,7541
Assimetria	-0,5919	-0,5510	-1,5236
Sharpe CVaR**	-	0,0297	0,0178
Sharpe Desv. Padrão**	-	0,0707	0,0419

* Índices calculados utilizando retornos diários e o IFM como benchmark.

Resultado obtido pelas carteiras entre dez/03 e set/08. Conforme apresentado na Tabela 7, o desempenho da carteira selecionada a partir do método Média-CVaR foi muito superior ao desempenho da carteira selecionada a partir da metodologia desenvolvida por Markowitz.

Novamente a metodologia Média-CVaR se mostrou muito superior a metodologia Média-Desvio Padrão, considerando os dados disponíveis para os fundos multimercados analisados.

O retorno acumulado para alocações que maximizaram o retorno dado o CVaR igual ao calculado para o IFM no mesmo período foi muito superior ao apresentado pela otimização de carteira pelo método Média-Desvio Padrão, conforme apresentado na tabela acima a diferença foi de 18,5% a favor do método proposto. Sendo que, ambos os métodos de otimização apresentaram retornos maiores que o IFM.

Entretanto o grande diferencial da utilização do método proposto para otimização de carteiras compostas por fundos multimercados, fica evidente quando analisados os resultados de assimetria negativa e curtose no período. Os valores apresentados pelo método Média-CVaR são expressivamente menores do que os apresentados pelo IFM e pela alocação encontrada a partir do método tradicional de otimização.

Por último o índice de Sharpe calculado tanto com o CVaR quanto com o desvio padrão apresentou valores maiores para a metodologia de Média-CVaR do que para a tradicional.

Analisando o retorno acumulado ano a ano para ambas as metodologias pode-se notar que a superioridade da utilização do CVaR como medida de risco para os fundos multimercados brasileiros fica evidente em momentos de maior estresse.

Pela Tabela 8, verifica-se que nos primeiros 3 anos a diferença nos retornos foi relativamente pequena, com uma ligeira vantagem para o método de Média-CVaR. Enquanto nos anos de 2007 e 2008 a metodologia proposta apresenta retornos muito superiores aos calculados pela metodologia tradicional.

Tabela 8: Retorno acumulado ano a ano

Comparativo entre dez/03 a set/08			
Realocação Semestral da Carteira			
Ano	Média-CVaR	Média-Desvio Padrão	Diferença
2004	16,79%	17,03%	-0,24%
2005	21,50%	20,97%	0,53%
2006	21,15%	20,74%	0,41%
2007	20,74%	16,54%	4,20%
2008	8,13%	3,34%	4,79%

Pela Tabela 8, verifica-se que nos primeiros 3 anos a diferença nos retornos foi relativamente pequena, com uma ligeira vantagem para o método de Média-CVaR. Enquanto nos anos de 2007 e 2008 a metodologia proposta apresenta retornos muito superiores aos calculados pela metodologia tradicional.

Entre os anos 2004 e 2006 os fundos multimercados brasileiros, assim como o mercado financeiro mundial em geral, apresentaram um excelente resultado, dado que durante esse período não se originou nenhuma grave crise, isto é, durante esse período não ocorreu nenhum grande evento inesperado que pudesse levar a uma inversão da clara tendência de alta dos mercados financeiros que se manteve durante esses 3 anos.

Entretanto durante o segundo semestre de 2007, se notou o desenrolar de uma crise imobiliária iniciada no seguimento *Sub-Prime* nos EUA, mas que se alastrou e levou a uma crise de crédito internacional, o que desenvolveu em uma grave redução de liquidez nos mercados internacionais, sendo que esta crise mostrou efeitos ainda mais profundos na economia durante o ano de 2008.

Assim, com a inversão da tendência de alta nos mercados financeiros durante os anos de 2007 e 2008, poucos foram os multimercados brasileiros que conseguiram

apresentar um bom desempenho, ou seja, que conseguiram visualizar a gravidade da crise e como consequência reestruturar as alocações dos fundos geridos.

Nessa situação, o CVaR por ser uma medida que verifica o risco potencial da calda da distribuição de retornos (ou seja, devido a metodologia de Média-CVaR não se concentrar apenas no primeiro e segundo momento da distribuição, como ocorre com o método tradicional de otimização), a carteira selecionada pelo método proposto conseguiu gerar uma maior proteção ao fundo de fundos construído. Uma vez que apresentou medidas de assimetria negativa próximas de zero e valores de curtose muito menores que aqueles gerados pelo método de Média-Desvio Padrão e consequentemente apresentou um retorno acumulado superior.

5. Conclusões

A otimização de carteiras sempre foi uma discussão importante no mercado financeiro. Nos últimos anos a dificuldade para se otimizar carteiras foi elevada devido a criação e disseminação de produtos derivativos e investimentos alternativos.

Novos veículos de investimentos como os fundos multimercados brasileiros tornaram a discussão sobre otimização de carteiras ainda mais importante, pois esse novo instrumento permite aos gestores explorar novas oportunidades de investimento. Esse trabalho procurou apresentar qual seria um melhor método para otimizar uma carteira formada apenas por fundos multimercados brasileiros que exploram a estratégia Macro.

Na primeira parte do trabalho foi demonstrada a importância cada vez maior dos fundos de fundos multimercados, dado o rápido crescimento dessa classe de ativo dentro da distribuição de alocação dos investidores brasileiros. Além disso, foram apresentados quais os processos que estão envolvidos na composição de um fundo de fundos, e o quanto é importante a definição de uma medida de risco apropriada.

Na segunda parte do trabalho foram apresentados os estudos que antecederam e levaram ao desenvolvimento da metodologia de Média-CVaR e a adaptação dessa metodologia para o mercado de fundos multimercados brasileiros, a qual foi analisada por este trabalho.

Na terceira parte foram apresentados o conceito e as principais propriedades do CVaR, assim como, a forma que seria realizada a otimização das carteiras utilizando o modelo proposto de Média-CVaR e, como base para comparação, o modelo de otimização tradicional de Média-Variância. Neste capítulo, também foram apresentados os critérios envolvidos na seleção da base dados utilizada para as análises e qual o sistema foi utilizado para os testes. Por último, foi descrita a implementação numérica dos modelos.

Os resultados obtidos dado os critérios estabelecidos na terceira parte foram apresentados no quarto capítulo, onde a análise dos dados efetuada mostrou que os fundos multimercados brasileiros tendem a apresentar assimetria e curtose. Dessa forma, o método tradicional de otimização de carteiras por Média-Variância torna-se ineficiente para produzir portfólios compostos por fundos multimercados brasileiros.

Para a otimização de carteiras formadas pelos fundos multimercados brasileiros, é importante que seja adotada uma medida de risco que leve em consideração além da variância, ou seja, que considere outros momentos da distribuição de retornos dos fundos, principalmente a assimetria e curtose devem ser consideradas para distribuições que não são Normais.

Assim, ficou evidenciado que o CVaR é uma medida eficiente de risco quando o ativo considerado é um fundo multimercado brasileiro. Ou seja, a metodologia de otimização de carteira Média-CVaR gerou carteiras com valores expressivamente menores de curtose e números de assimetria negativa sensivelmente mais próximos de zero, dado que o método utilizado considera esses momentos da distribuição de

retornos. Esse resultado proporcionou as carteiras formadas pelo método proposto apresentarem, durante períodos de estresse, retornos muito superiores as carteiras formadas pelo método tradicional de Média-Variância.

Vale ressaltar que, conforme apresentado, a indústria de fundos multimercados brasileiros é relativamente recente. Dentro desse contexto, torna-se de pouco uso a análise de históricos muito longos (mais de 5 anos) para o estudo de instrumentos financeiros sofisticados. E, mesmo para períodos mais curtos, o ferramental moderno de análise pode não ser tão eficiente devido à fase de certa forma incipiente em que o mercado brasileiro se encontra.

Devido ao relativo curto histórico disponível dos fundos multimercados brasileiros, os testes foram realizados apenas para a variação dos retornos diários. Para trabalhos futuros seria relevante efetuar análises com relação à eficiência do CVaR para diferentes períodos de variação dos retornos dos fundos.

Além disso, o cálculo do CVaR foi realizado apenas para um nível de confiança equivalente a 95%, seria interessante, também em trabalhos futuros, verificar se o CVaR continuaria sendo uma medida eficiente de risco para diferentes níveis de confiança.

Outro ponto importante é que o trabalho teve como objetivo demonstrar que a otimização de uma carteira composta por fundos multimercados brasileiros gera melhores resultados quando a medida de risco utilizada é o CVaR. Entretanto, conforme apresentado, essa é apenas uma das etapas envolvidas no processo de

composição de um fundo de fundos. Para a construção de um fundo de fundos a análise qualitativa é de extrema importância, assim como um processo de *Due-Diligence* bem estruturado, principalmente em um mercado incipiente como o de fundos multimercados brasileiros.

Vale ainda ressaltar que foram realizados testes apenas para um mesmo nível de risco (o mesmo nível de risco que o IFM da *Risk Office*). Também em trabalhos futuros, seria importante verificar se a utilização do CVaR como medida de risco continuaria mais eficiente que a utilização da variância para diferentes níveis de risco, isto é, para diferentes perfis de alocação.

Por último, como continuidade ao trabalho aqui apresentado, pode ser estudado a composição de um fundo de fundos multimercados formado por diferentes estratégias. Isto é, organizar os fundos pelas diferentes estratégias existentes e efetuar a otimização utilizando o método de Média-CVaR para cada grupo de fundos multimercados separadamente, por exemplo, fundos Long-Short, fundos Quantitativos, fundos de Arbitragem, fundos de Renda Fixa, além dos próprios fundos com estratégia Macro, que foi utilizado no decorrer do trabalho. Então, a partir dos vértices formados por cada subclasse dos fundos multimercados brasileiros, efetuar a composição de um fundo de fundos diversificado pelo método de Média-CVaR.

6. Bibliografia

ARTZNER, P.; DELBAEN, F.; EBER, J.; HEAT, D. (1999). *Coherent measures of risk*. Mathematical Finance 9, pp. 203-228.

BROWN, S.; GOETZMANN, W. (2001). *Hedge Funds With Style*. Working Paper at National Bureau of Economic Research

CHEKLOV, A.; URYASEV, S.; ZABARANBKIN, M. (2003). *Portfolio Optimization With Drawdown Constraints*. Risk Management and Financial Engineering Lab, Center for Applied Optimization, Department of Industrial and Systems Engineering, University of Florida, Gainesville, FL 32611

COSTA, G.; FELICIO, W. (2007). *Estudo da função Omega para Avaliação de Retorno de Investimento*. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo – Departamento de Engenharia de Telecomunicações e Controle.

COURVOISER, N.; SCHRANER, R. (2005). *Composition of Fund of Hedge Funds: A Mean-CVaR allocation with an option-based constraint*. University of Lausanne

DE SOUZA, C.; GOKCAN, S. (2004). *Allocation Methodologies and Customizing Hedge Fund Multi-Manager Multi-Strategy Products*. The Journal of Alternative Investments, pp. 7-21

GUL, F. (1991). *A Theory of Disappointment Aversion*. *Econometrica*, 59, 3, 667-686.

JOHRI, S. (2004). *Portfolio Optimization with Hedge Funds: Conditional Value At Risk And Conditional Draw-Down At Risk For Portfolio Optimization With Alternative Investments*. Computer Science of Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich.

JORION, P. (2003). *Value at Risk: A Nova Fonte de Referência para a Gestão do Risco Financeiro*. Tradução Thierry Barbe. – 2. ed. Ver. E ampl. – São Paulo: Bolsa de Mercadorias & Futuros

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, A. (1979). *Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk*. *Econometrica*, Vol. 47, No. 2. (Mar., 1979), pp. 263-292.

LAMM, R. (2003). *Asymmetric Returns and Optimal Hedge Fund Portfolios*. *The Journal of Alternative Investments*

LHABITANT, F. (2004). *Hedge Funds: Quantitative Insights*. Joh Wiley & Sons, Ltd

MARKOWITZ, H. (1952). *Portfolio selection*. *Journal of Finance*

MARKOWITZ, H. (1959). *Portfolio selection: Efficient diversification of investments*. John Wiley & Sons, Ltd

PFLUG, G. (2000). *Some Remarks on the value-at-risk and conditional value-at-risk*. Working Paper at Department of Statistics and Decision Support Systems, University of Viena

SCHNEEWEEISS, H. (1967). *Entscheidungskriterien bei Risiko*. Springer, Berlin Heidelberg New York

ROCKAFELLAR, R.; URYASEV, S. (1999). *Optimization of Conditional value-at-risk*. www.gloriamundi.com

SUPPAL, K. (2004). *Constructing Multi-Strategy Fund of Hedge Funds*. Faculty of Business Administration of Simon Fraser University

WURTZ, D.; NAGEL, K. (2004). *Portfolio Optimization With Hedge Funds: Conditional Value at Risk and Conditional Draw-Down at Risk*. Department of Computer Science of Swiss Federal Institute of Technology (ETH) Zurich

Anexos

Anexo A: Dados de Patrimônio Líquido Total e Nº de Fundos Anual

Abaixo está demonstrada a evolução histórica da indústria de fundos brasileiros, onde pode-se verificar a crescente importância dessa classe de ativo.

Período	FUNDOS DE INVESTIMENTO					FUNDOS EM COTAS				Total Nº de fundos	POUPANÇA Saldo da poupança / PL total dos fundos	TOTAL DE RECURSOS ADMINISTRADOS (Ranking Global de Administração de Recursos de Terceiros)*				
	PL		Variação % do PL		Nº de fundos	PL		Participação % no PL total	Nº de fundos			PL		Variação % do PL		Nº de participantes no Ranking
	Em R\$ milhões correntes (1)	Em R\$ milhões constantes (2)	Em moeda corrente	Em moeda constante		Em R\$ milhões correntes (1)	Em R\$ milhões constantes (2)					Em moeda corrente	Em moeda constante	Em R\$ milhões correntes (1)	Em R\$ milhões constantes (2)	
dez-72		8.829,67			88					88						
dez-73		8.120,27		-8,03	89					89						
dez-74		6.773,22		-16,59	92					92						
dez-75		7.424,90		9,62	91					91						
dez-76		7.983,73		7,66	82					82						
dez-77		9.577,34		24,81	75					75						
dez-78		9.545,30		-4,33	71					71						
dez-79		11.077,74		16,05	71					71						
dez-80		7.814,22		-29,46	69					69	1.698,27					
dez-81		7.793,13		-0,27	72					72	2.157,31					
dez-82		8.751,84		12,30	72					72	2.264,02					
dez-83		13.938,55		59,26	71					71	1.470,09					
dez-84		22.993,87		64,97	68					68	973,81					
dez-85		43.276,24		88,21	138					138	550,55					
dez-86		29.108,77		-32,74	199					199	714,21					
dez-87		45.519,14		56,38	261					261	639,26					
dez-88		101.364,08		122,68	380					380	330,88					
dez-89		211.237,61		108,39	345					345	120,94					
dez-90		48.349,52		-77,11	289					289	191,96					
dez-91		95.936,55		98,42	324			342,40	0,36	48	372	119,23				
dez-92		132.979,22		38,61	476			233,67	0,18	50	526	106,16				
dez-93		177.261,39		33,38	91			174,40	0,10	-	91	106,92				
dez-94	46.021,74	174.975,09		-1,35	896		22,88	86,98	0,05	28	924	97,66				
dez-95	61.886,65	204.399,98	34,47	16,82	1.033	15.455,85	51.047,78	24,97	235	1.268	102,83					
dez-96	115.907,96	352.237,62	87,29	72,33	1.301	32.739,71	99.494,08	28,25	866	1.967	62,14					
dez-97	128.825,51	363.570,75	11,14	3,22	1.714	48.791,71	137.699,94	37,87	837	2.551	75,35					
dez-98	146.962,96	408.995,31	14,08	12,49	1.748	70.593,15	196.459,49	48,03	893	2.641	73,09					
dez-99	220.936,81	513.737,92	50,34	25,61	1.931	112.631,00	261.897,59	50,98	1.101	3.032	50,12					
dez-00	297.104,31	626.215,35	34,47	21,89	2.295	160.615,39	338.529,49	54,06	1.336	3.631	37,61	325.436,49	685.931,89			60
dez-01	344.413,38	653.825,31	15,92	4,41	2.524	189.407,09	359.565,43	54,99	1.512	4.036	34,46	375.648,55	713.121,33	15,43	3,96	62
dez-02	356.056,49	548.158,92	3,38	-16,16	2.927	166.053,15	255.643,46	46,64	1.607	4.534	39,22	381.128,17	586.757,45	1,46	-17,72	51
dez-03	515.957,13	722.666,90	44,91	31,84	2.917	253.038,21	354.413,83	49,04	1.854	4.771	27,73	538.141,45	753.739,01	41,20	28,46	44
dez-04	613.700,58	765.913,37	18,94	5,98	2.981	298.478,24	372.508,16	48,64	1.893	4.874	25,79	629.754,22	785.948,69	17,02	4,27	42
dez-05	738.179,30	907.234,72	20,45	18,45	2.835	414.511,76	508.752,70	56,08	1.987	4.822	22,83	758.816,43	931.336,43	20,49	18,50	43
dez-06	939.356,18	1.112.853,68	27,08	22,66	3.229	531.303,50	629.434,35	56,56	2.991	6.220	20,01	957.999,24	1.134.940,07	26,25	21,86	40
dez-07	1.157.916,78	1.286.708,15	23,27	15,62	3.645	613.704,71	681.965,11	53,00	4.253	7.898	20,32	1.201.667,19	1.335.324,77	25,44	17,66	40
out-08	1.110.791,74	1.110.791,74	(4,07)	(13,67)	4.233	585.431,72	585.431,72	52,70	4.194	8.427	23,32	1.170.562,30	1.170.562,30	-2,59	-12,34	40

* O Ranking Global, composto atualmente por 40 instituições participantes, engloba, além de fundos de investimento (incluindo Fundos Off Shore), recursos administrados via Clubes de Investimento e Carteiras Administradas.

Fonte: ANBID

Fonte: Anbid

Anexo B: Patrimônio Líquido Anual - Distribuição % por Tipo

Abaixo está demonstrada a evolução histórica da distribuição por tipo de fundo do mercado brasileiro, onde se evidencia o crescimento da alocação em fundos multimercados brasileiros.

Período	Curto Prazo	Refer. DI	Renda Fixa	Multimercado	Cambial	Ações	Previdência	Participações	Off Shore	Outros **	PL Total em R\$ milhões constantes *
dez-72	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	8.829,67
dez-73	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	8.120,27
dez-74	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	6.773,22
dez-75	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	7.424,90
dez-76	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	7.993,73
dez-77	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	9.977,34
dez-78	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	9.545,30
dez-79	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	11.077,74
dez-80	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	7.814,22
dez-81	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	7.793,13
dez-82	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	8.751,84
dez-83	-	-	-	-	-	100,00	-	-	-	-	13.938,55
dez-84	-	-	47,58	-	-	52,42	-	-	-	-	22.993,87
dez-85	-	-	53,64	-	-	46,36	-	-	-	-	43.276,24
dez-86	-	-	31,52	-	-	68,48	-	-	-	-	29.108,77
dez-87	-	-	86,80	-	-	13,20	-	-	-	-	45.519,14
dez-88	-	-	92,58	-	-	7,42	-	-	-	-	101.364,08
dez-89	-	-	95,35	-	-	4,65	-	-	-	-	211.237,61
dez-90	-	-	95,96	-	-	4,04	-	-	-	-	48.349,52
dez-91	-	-	95,70	-	-	4,30	-	-	-	-	95.936,55
dez-92	-	-	96,81	-	-	3,19	-	-	-	-	132.979,22
dez-93	-	-	91,19	-	-	8,81	-	-	-	-	177.361,39
dez-94	-	-	92,70	-	-	7,24	-	-	-	0,06	174.975,09
dez-95	-	-	83,45	13,24	0,37	2,77	-	-	-	0,17	204.399,98
dez-96	-	-	83,55	11,18	1,22	3,89	-	-	-	0,16	352.237,62
dez-97	-	-	67,22	20,50	0,79	11,23	-	-	-	0,27	363.570,75
dez-98	0,47	27,62	46,83	15,14	0,82	8,53	0,10	-	-	0,51	408.995,31
dez-99	1,56	33,61	38,67	15,55	1,14	9,01	0,36	-	-	0,09	513.737,92
dez-00	3,32	30,46	40,92	14,95	1,36	8,12	0,78	-	-	0,10	626.215,35
dez-01	-	29,34	37,42	22,46	2,12	7,14	1,44	-	-	0,08	653.825,31
dez-02	-	24,58	32,86	25,77	1,68	8,87	2,89	-	3,15	0,19	548.158,92
dez-03	2,72	18,86	33,44	27,51	1,31	7,93	4,32	-	3,56	0,35	722.666,90
dez-04	3,64	17,99	30,16	28,60	0,78	8,27	5,81	-	3,56	1,19	765.913,37
dez-05	2,74	20,23	39,64	17,23	0,29	8,34	6,86	-	2,55	2,11	907.234,72
dez-06	2,48	17,81	33,76	22,68	0,14	10,17	7,94	-	2,71	2,32	1.112.853,68
dez-07	2,39	14,59	30,25	23,57	0,06	15,48	8,01	-	3,08	2,57	1.286.708,15
out-08	3,52	16,91	30,84	21,65	0,06	10,67	9,47	1,37	1,99	3,52	1.110.791,74

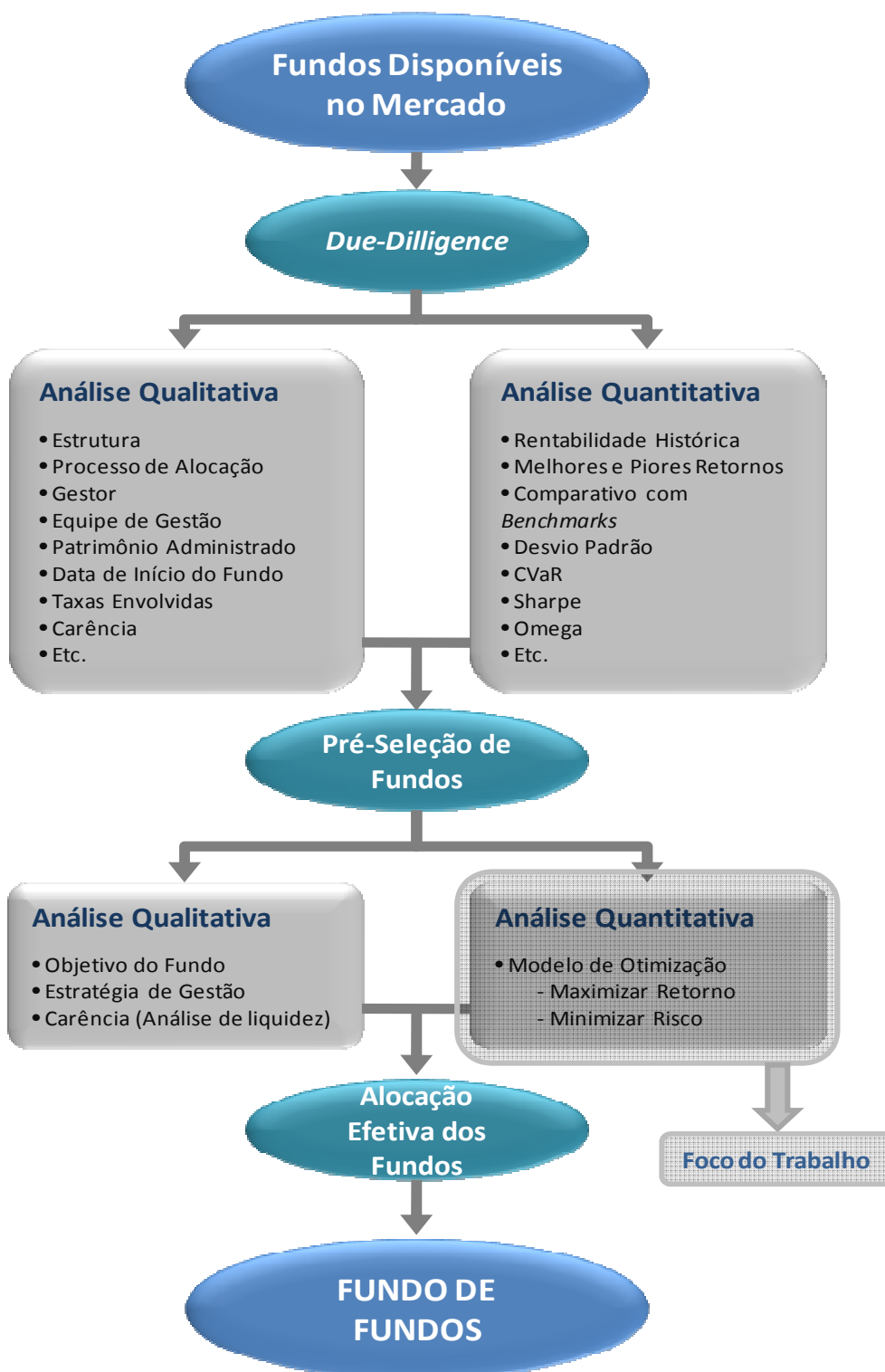
* Inclui os Fundos Exclusivos.

** Outros = FIEX + FIDC + IMOB

Fonte: ANBID

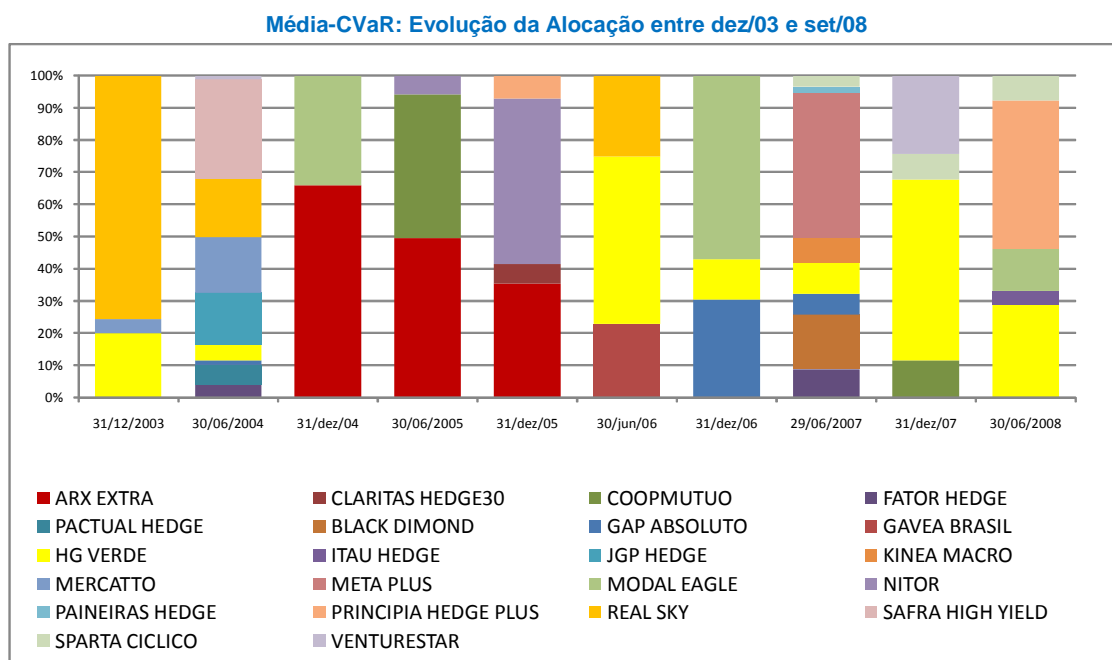
Fonte: Anbid

Anexo C: Etapas para a Composição de um Fundo de Fundos

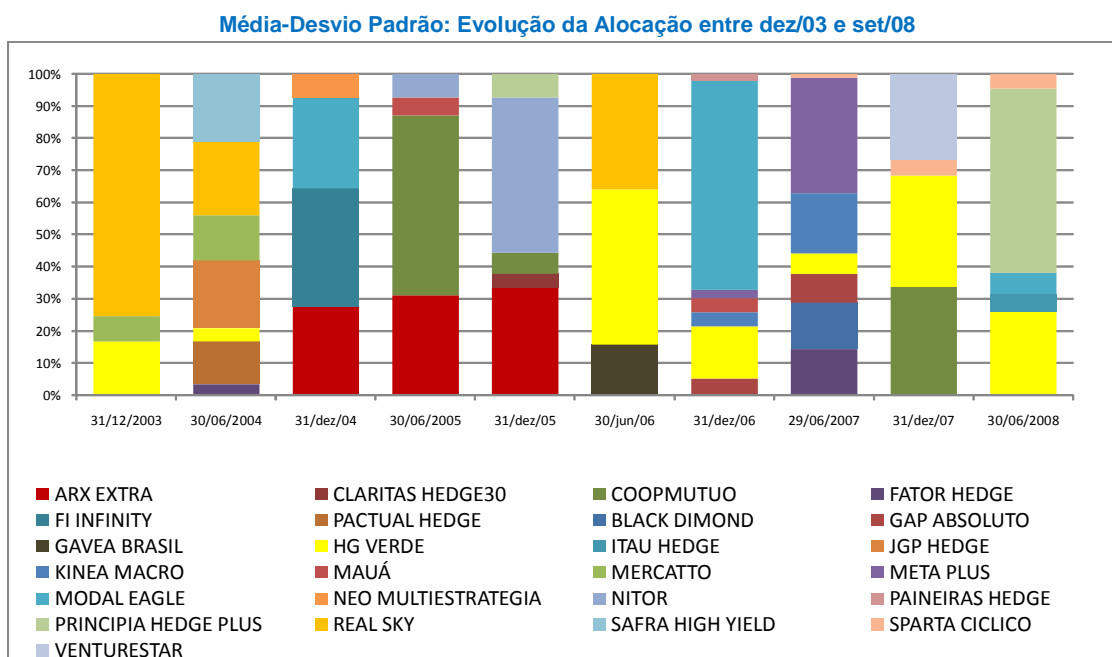


Anexo D: Evolução da Alocação entre dez/03 e set/08

Os gráficos e tabelas abaixo apresentam as alocações ótimas encontradas pelas duas metodologias de otimização analisadas entre dez/03 e set/08.



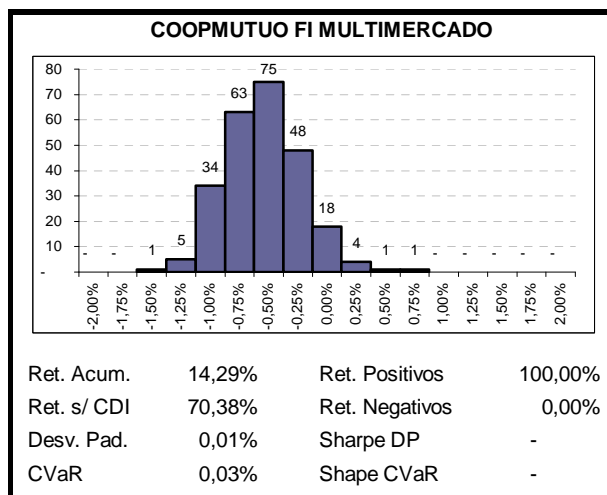
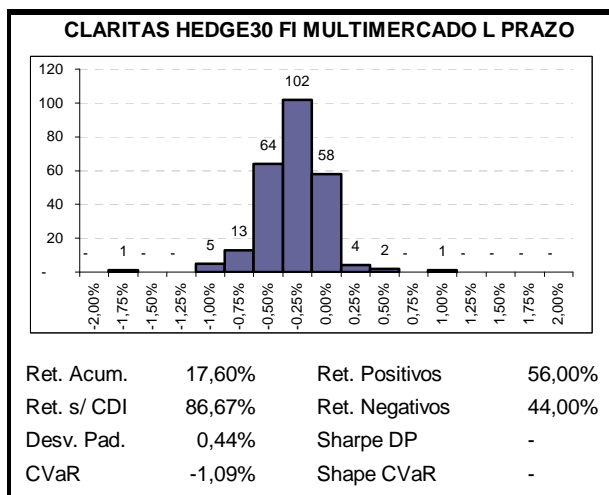
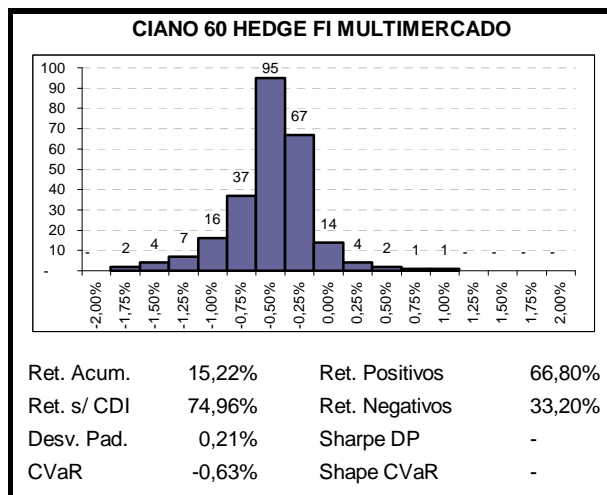
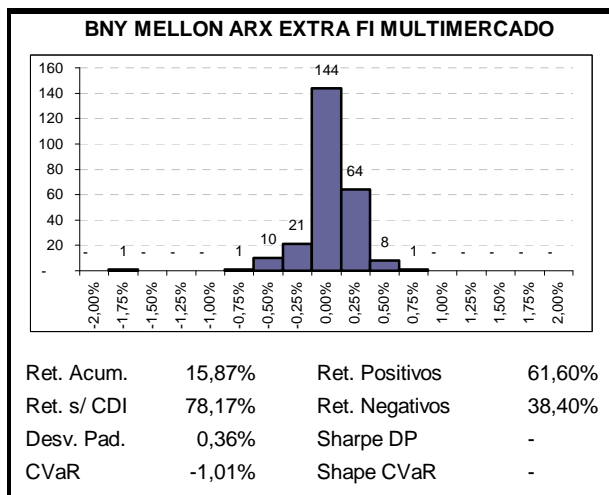
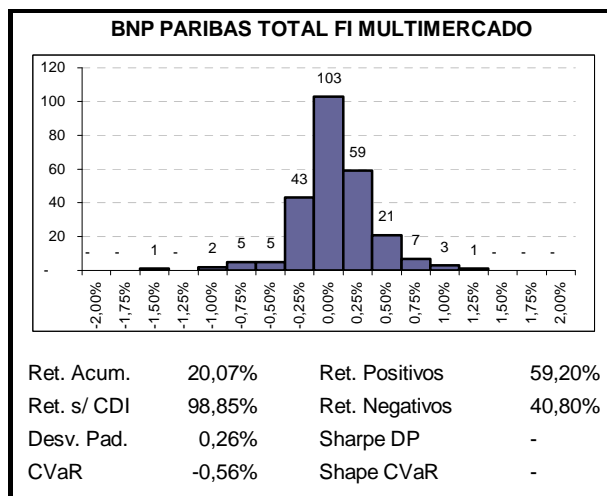
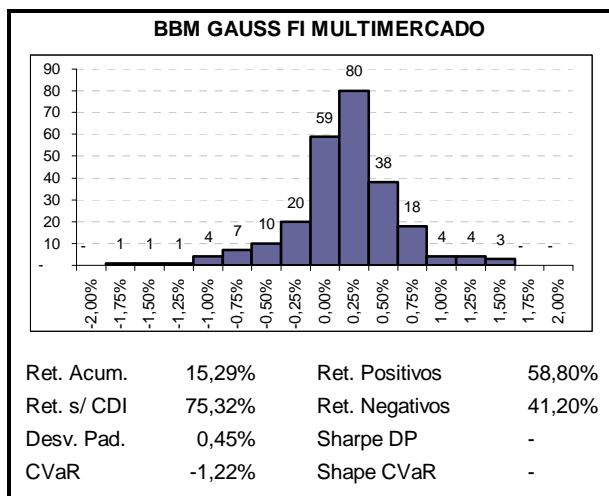
8



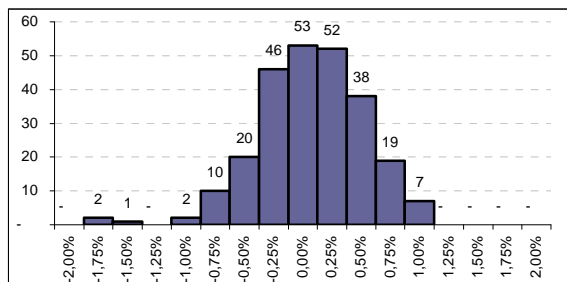
Média-Desvio Padrão: Evolução da Alocação entre dez/03 e set/08										
Fundos / data	31/12/2003	30/06/2004	31/12/2004	30/06/2005	31/12/2005	30/06/2006	31/12/2006	29/06/2007	31/12/2007	30/06/2008
ARX EXTRA	0,00%	0,00%	27,41%	31,04%	33,33%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CLARITAS HEDGE30	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,41%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
COOPMUTUO	0,00%	0,00%	0,00%	55,99%	6,55%	0,00%	0,00%	0,00%	33,57%	0,00%
FATOR HEDGE	0,00%	3,29%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	14,30%	0,00%	0,00%
FI INFINITY	0,00%	0,00%	36,91%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PACTUAL HEDGE	0,00%	13,42%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BLACK DIMOND	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	14,44%	0,00%	0,00%
GAP ABSOLUTO	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,08%	9,07%	0,00%	0,00%
GAVEA BRASIL	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	15,72%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
HG VERDE	16,67%	4,11%	0,00%	0,00%	0,00%	48,28%	16,20%	6,33%	34,80%	25,99%
ITAU HEDGE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	5,47%
JGP HEDGE	0,00%	21,08%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
KINEA MACRO	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,44%	18,72%	0,00%	0,00%
MAUÁ	0,00%	0,00%	0,00%	5,68%	0,00%	0,00%	4,43%	0,00%	0,00%	0,00%
MERCATTO	7,81%	14,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
META PLUS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	2,60%	36,09%	0,00%	0,00%
MODAL EAGLE	0,00%	0,00%	28,19%	0,00%	0,00%	0,00%	65,28%	0,00%	0,00%	6,59%
NEO MULTISTRATEGIA	0,00%	0,00%	7,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
NITOR	0,00%	0,00%	0,00%	7,29%	48,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAINEIRAS HEDGE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,97%	0,00%	0,00%	0,00%
PRINCIPIA HEDGE PLUS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,35%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	57,35%
REAL SKY	75,52%	22,82%	0,00%	0,00%	0,00%	36,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SAFRA HIGH YIELD	0,00%	21,25%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SPARTA CICLICO	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,05%	4,96%	4,60%
VENTURESTAR	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	26,67%	0,00%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Média-CVaR: Evolução da Alocação entre dez/03 e set/08										
Fundos / data	31/12/2003	30/06/2004	31/12/2004	30/06/2005	31/12/2005	30/06/2006	31/12/2006	29/06/2007	31/12/2007	30/06/2008
ARX EXTRA	0,00%	0,00%	65,89%	49,49%	35,30%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
CLARITAS HEDGE30	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	6,10%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
COOPMUTUO	0,00%	0,00%	0,00%	44,78%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	11,40%	0,00%
FATOR HEDGE	0,00%	4,05%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	8,67%	0,00%	0,00%
PACTUAL HEDGE	0,00%	6,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
BLACK DIMOND	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	17,07%	0,00%	0,00%
GAP ABSOLUTO	0,00%	1,36%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	30,44%	6,49%	0,00%	0,00%
GAVEA BRASIL	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	22,84%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
HG VERDE	19,89%	4,87%	0,00%	0,00%	0,00%	51,97%	12,50%	9,57%	56,31%	28,88%
ITAU HEDGE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	4,14%
JGP HEDGE	0,00%	16,17%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
KINEA MACRO	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,82%	0,00%	0,00%
MERCATTO	4,49%	17,27%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
META PLUS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	45,12%	0,00%	0,00%
MODAL EAGLE	0,00%	0,00%	34,11%	0,00%	0,00%	0,00%	57,06%	0,00%	0,00%	13,05%
NITOR	0,00%	0,00%	0,00%	5,73%	51,49%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
PAINEIRAS HEDGE	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	1,86%	0,00%	0,00%
PRINCIPIA HEDGE PLUS	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	7,11%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	46,21%
REAL SKY	75,62%	18,27%	0,00%	0,00%	0,00%	25,19%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SAFRA HIGH YIELD	0,00%	30,95%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
SPARTA CICLICO	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,40%	7,88%	7,72%
VENTURESTAR	0,00%	1,04%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	24,41%	0,00%
Total	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

Anexo E: Principais estatísticas dos 37 fundos pré-selecionados

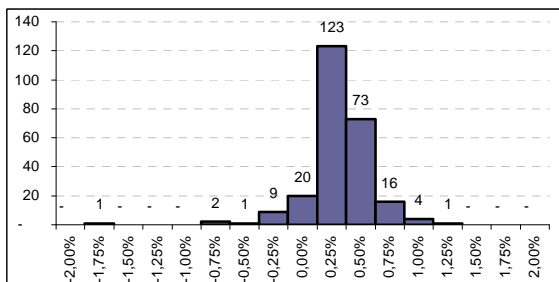


CS ABSOLUTE 30 FI MULTIMERCADO LP



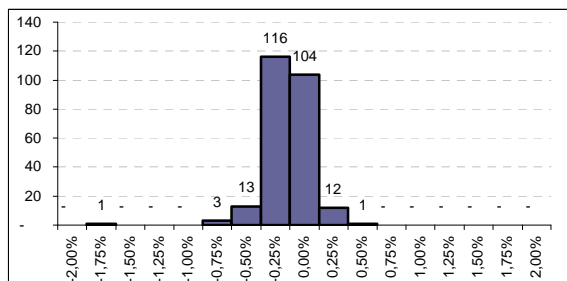
Ret. Acum.	13,35%	Ret. Positivos	56,40%
Ret. s/ CDI	65,76%	Ret. Negativos	43,60%
Desv. Pad.	0,36%	Sharpe DP	-
CVaR	-1,08%	Shape CVaR	-

FI FATOR HEDGE MULTIMERCADO



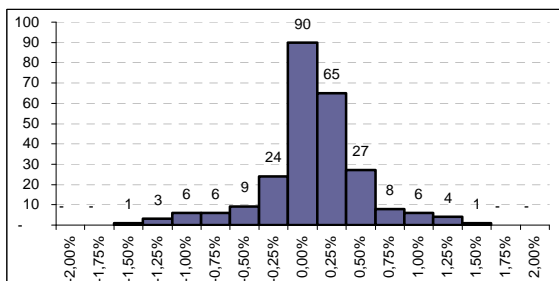
Ret. Acum.	18,41%	Ret. Positivos	68,00%
Ret. s/ CDI	90,69%	Ret. Negativos	32,00%
Desv. Pad.	0,22%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,59%	Shape CVaR	-

FI INFINITY MULTIMERCADO



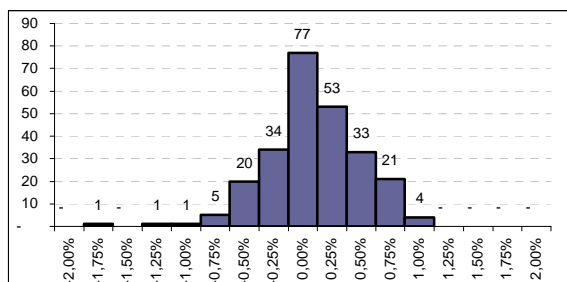
Ret. Acum.	16,99%	Ret. Positivos	74,80%
Ret. s/ CDI	83,66%	Ret. Negativos	25,20%
Desv. Pad.	0,11%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,19%	Shape CVaR	-

FI MULTIMERCADO PACTUAL HEDGE



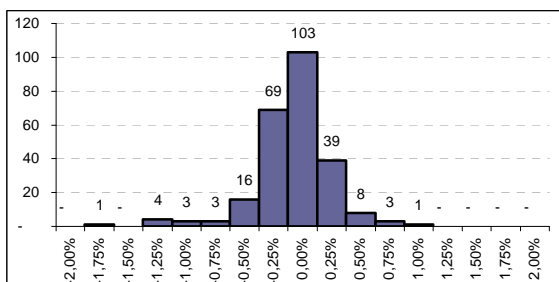
Ret. Acum.	18,43%	Ret. Positivos	80,40%
Ret. s/ CDI	90,79%	Ret. Negativos	19,60%
Desv. Pad.	0,09%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,27%	Shape CVaR	-

FIDUCIA BLACK DIMOND FI MULTIMERCADO



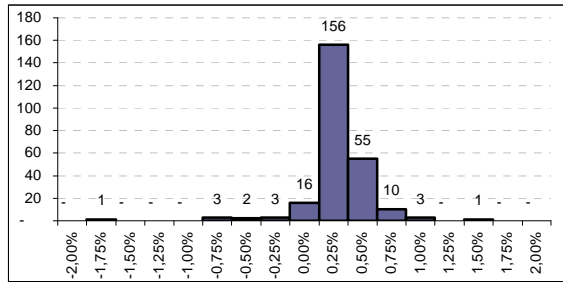
Ret. Acum.	23,19%	Ret. Positivos	63,20%
Ret. s/ CDI	114,23%	Ret. Negativos	36,80%
Desv. Pad.	0,24%	Sharpe DP	0,0401
CVaR	-0,46%	Shape CVaR	0,0208

GAP ABSOLUTO FDO DE INVEST MULTIMERCADO



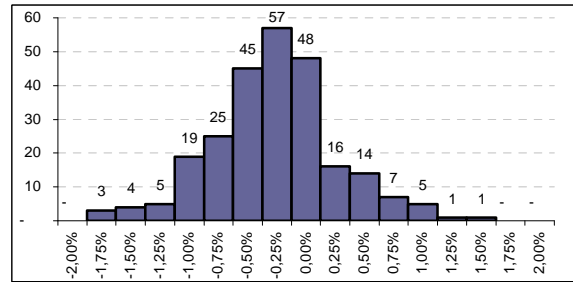
Ret. Acum.	19,67%	Ret. Positivos	64,40%
Ret. s/ CDI	96,89%	Ret. Negativos	35,60%
Desv. Pad.	0,33%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,83%	Shape CVaR	-

GAVEA BRASIL FIC FI MULTIMERCADO



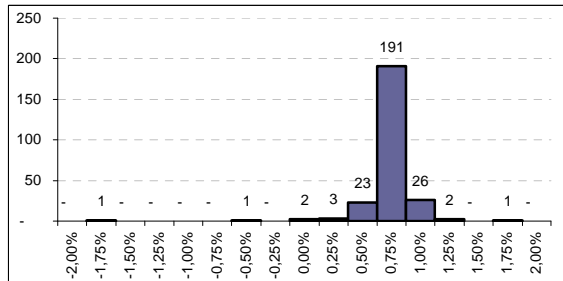
Ret. Acum.	22,14%	Ret. Positivos	67,60%
Ret. s/ CDI	109,05%	Ret. Negativos	32,40%
Desv. Pad.	0,38%	Sharpe DP	0,0158
CVaR	-0,93%	Shape CVaR	0,0065

HEDGING GRIFFO VERDE FIC FI MULTIMERCADO



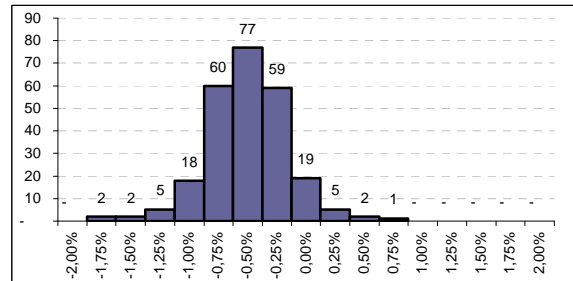
Ret. Acum.	39,72%	Ret. Positivos	65,20%
Ret. s/ CDI	195,60%	Ret. Negativos	34,80%
Desv. Pad.	0,32%	Sharpe DP	0,1866
CVaR	-0,80%	Shape CVaR	0,0750

KINEA MACRO FI MULTIMERCADO



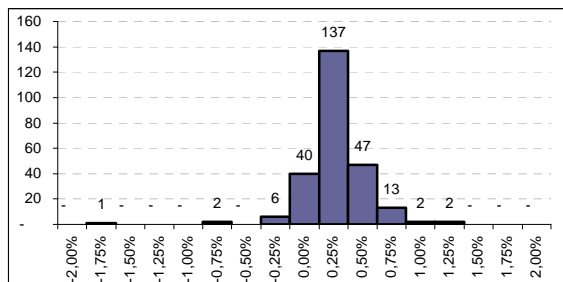
Ret. Acum.	17,28%	Ret. Positivos	72,80%
Ret. s/ CDI	85,12%	Ret. Negativos	27,20%
Desv. Pad.	0,29%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,48%	Shape CVaR	-

KONDOR FI MULTIMERCADO



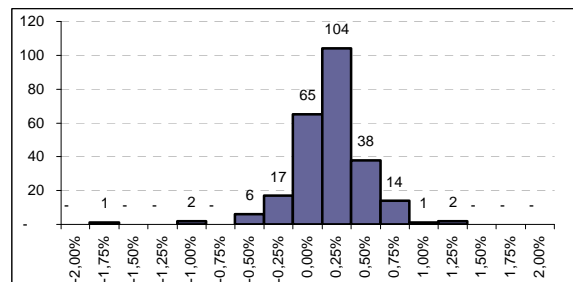
Ret. Acum.	30,59%	Ret. Positivos	65,20%
Ret. s/ CDI	150,67%	Ret. Negativos	34,80%
Desv. Pad.	0,21%	Sharpe DP	0,1587
CVaR	-0,42%	Shape CVaR	0,0782

ITAU HEDGE MULTIMERCADO FI

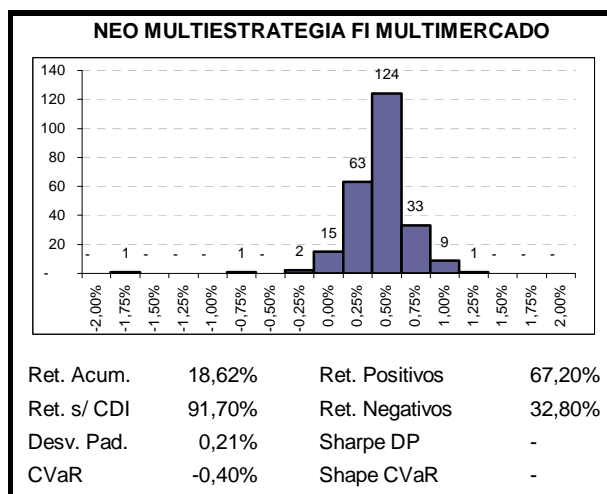
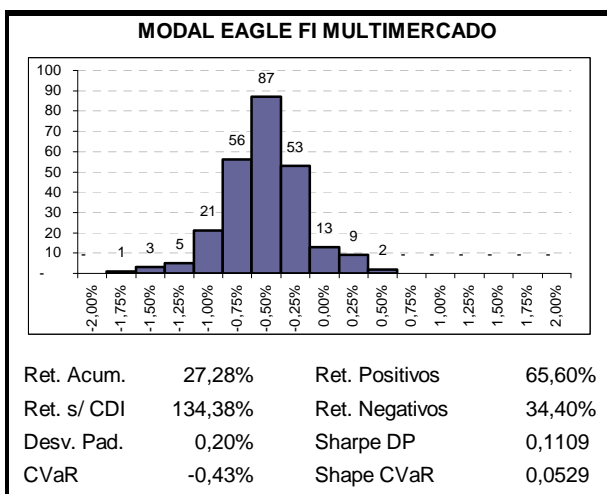
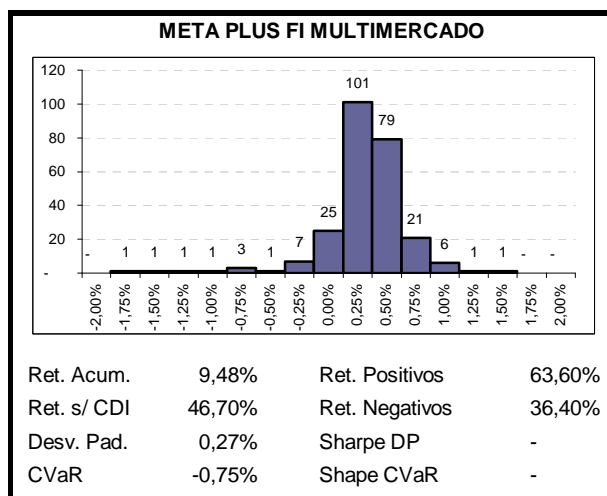
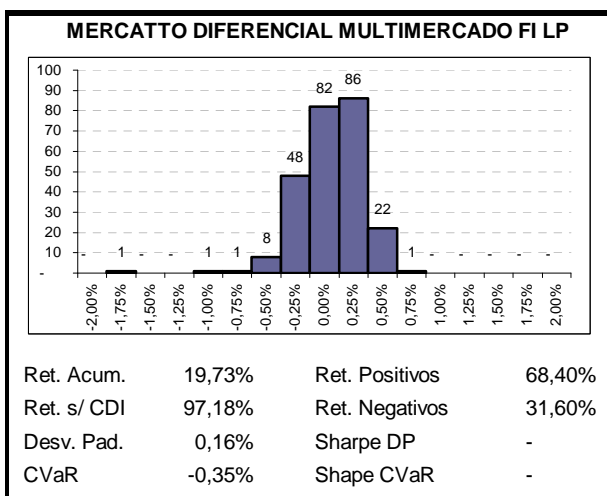
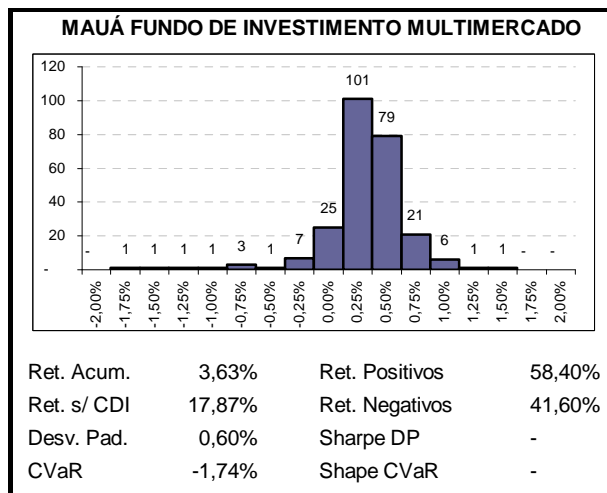
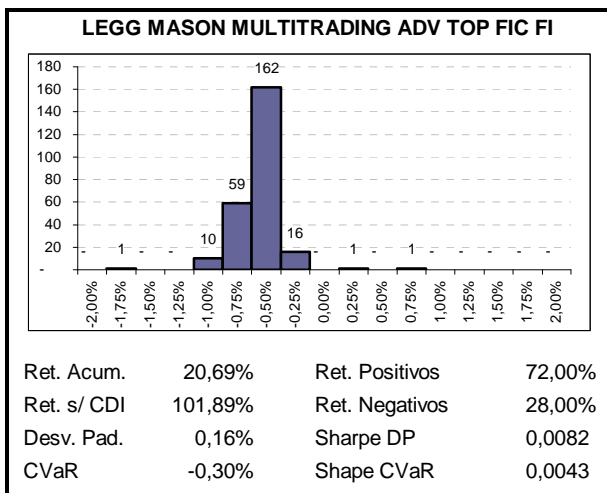


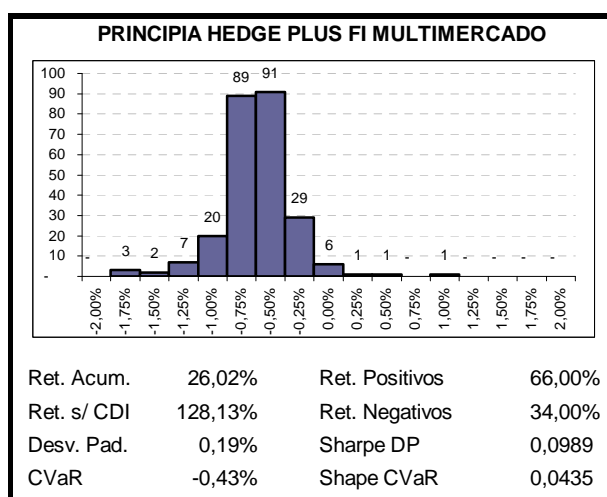
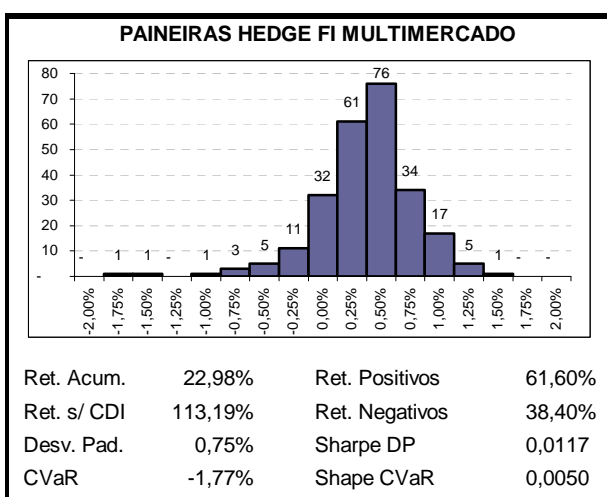
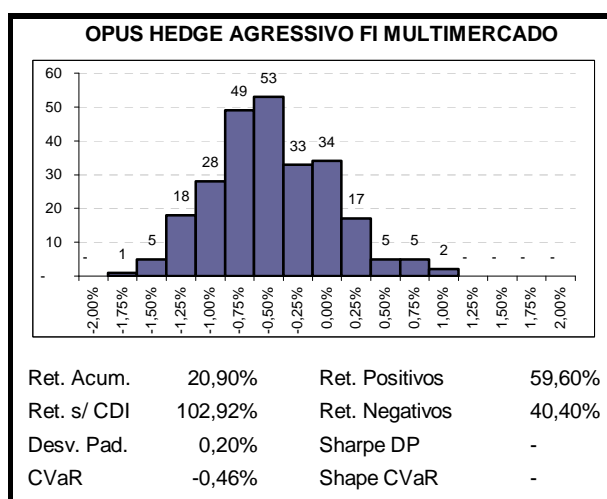
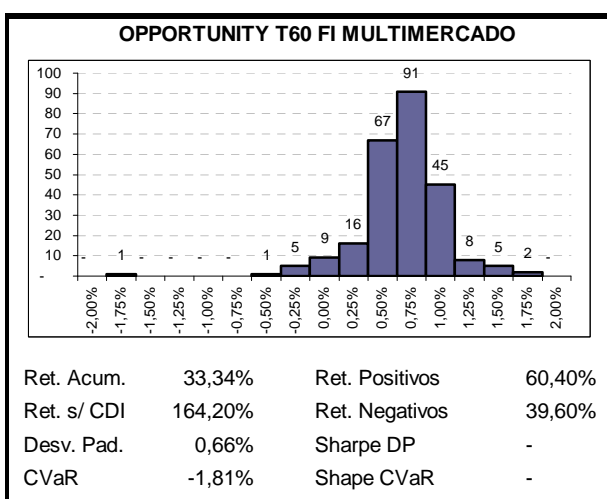
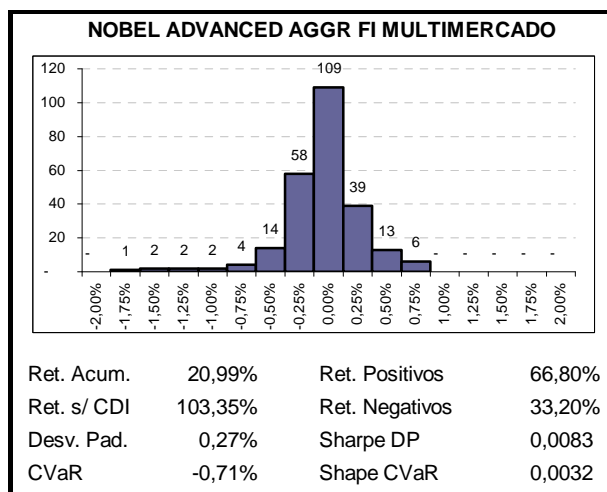
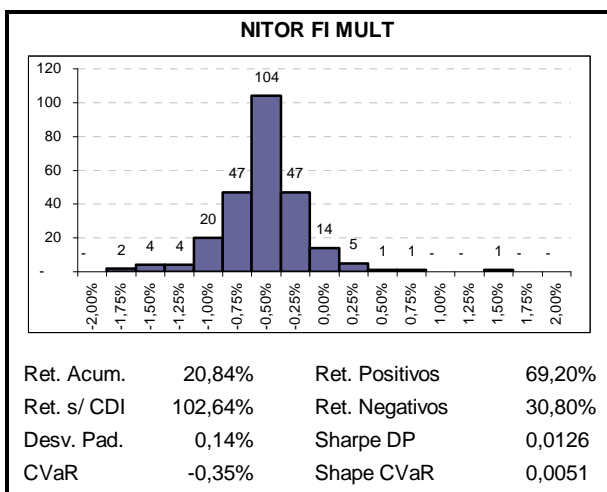
Ret. Acum.	27,74%	Ret. Positivos	61,60%
Ret. s/ CDI	136,63%	Ret. Negativos	38,40%
Desv. Pad.	0,27%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,51%	Shape CVaR	-

JGP HEDGE FI MULTIMERCADO

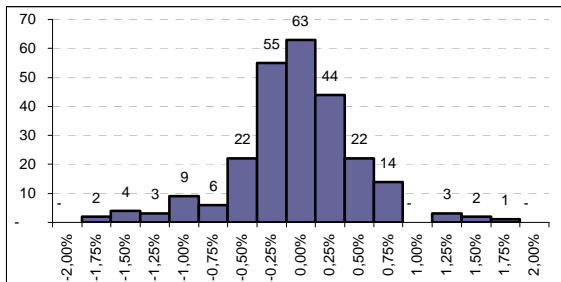


Ret. Acum.	21,62%	Ret. Positivos	63,60%
Ret. s/ CDI	106,48%	Ret. Negativos	36,40%
Desv. Pad.	0,26%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,61%	Shape CVaR	-



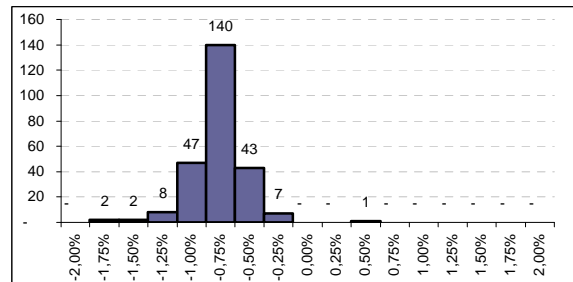


QUEST 30 FI MULTIMERCADO



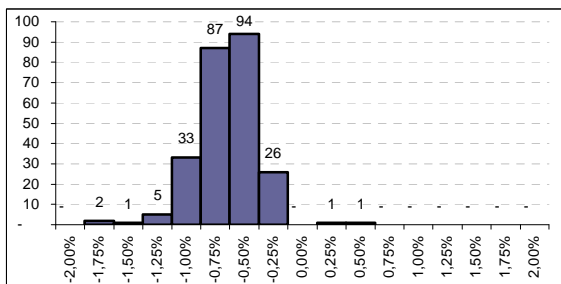
Ret. Acum.	10,29%	Ret. Positivos	59,60%
Ret. s/ CDI	50,67%	Ret. Negativos	40,40%
Desv. Pad.	0,42%	Sharpe DP	-
CVaR	-1,15%	Shape CVaR	-

REAL FI MULTIMERCADO SKY



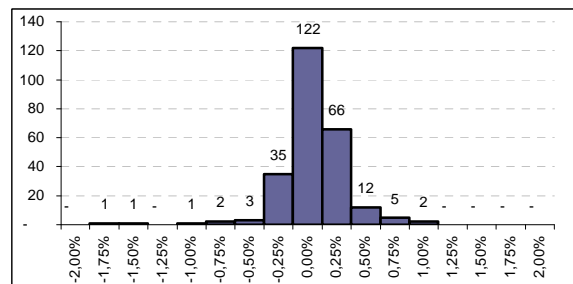
Ret. Acum.	18,37%	Ret. Positivos	76,40%
Ret. s/ CDI	90,47%	Ret. Negativos	23,60%
Desv. Pad.	0,09%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,19%	Shape CVaR	-

SAFRA HIGH YIELD FI MULTIMERCADO



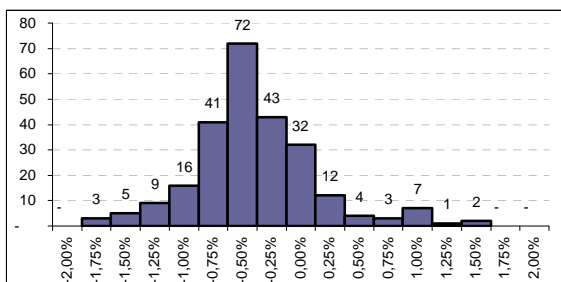
Ret. Acum.	16,55%	Ret. Positivos	62,80%
Ret. s/ CDI	81,49%	Ret. Negativos	37,20%
Desv. Pad.	0,16%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,39%	Shape CVaR	-

SCHRODER MULTI STRATEGY FI MULT



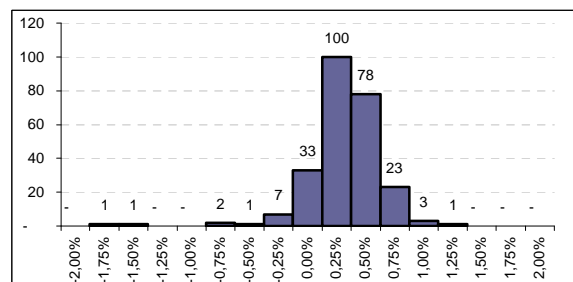
Ret. Acum.	18,18%	Ret. Positivos	70,40%
Ret. s/ CDI	89,56%	Ret. Negativos	29,60%
Desv. Pad.	0,17%	Sharpe DP	-
CVaR	-0,33%	Shape CVaR	-

SPARTA CICLICO FI MULTIMERCADO



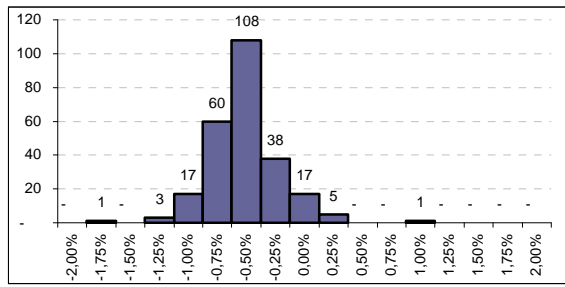
Ret. Acum.	706,89%	Ret. Positivos	60,00%
Ret. s/ CDI	3481,46%	Ret. Negativos	40,00%
Desv. Pad.	2,34%	Sharpe DP	0,3270
CVaR	-4,42%	Shape CVaR	0,1732

VENTURA HEDGE FI MULTIMERCADO



Ret. Acum.	28,04%	Ret. Positivos	67,60%
Ret. s/ CDI	138,08%	Ret. Negativos	32,40%
Desv. Pad.	0,45%	Sharpe DP	0,0554
CVaR	-0,95%	Shape CVaR	0,0263

VENTURESTAR FI MULTIMERCADO



Ret. Acum.	30,41%	Ret. Positivos	67,60%
Ret. s/ CDI	149,75%	Ret. Negativos	32,40%
Desv. Pad.	0,24%	Sharpe DP	0,1326
CVaR	-0,60%	Shape CVaR	0,0535