

3 Metodologia

3.1. Tipo de pesquisa

A definição do tipo de pesquisa é fundamental para a escolha da metodologia adequada, só assim será possível atingir os objetivos propostos. Esta pesquisa usará a classificação proposta por Gil (1993) e Vergara (1997), segundo a qual uma pesquisa pode ser classificada quanto aos fins e aos meios.

Quanto aos fins gerais, a pesquisa é descritiva visto que identifica e descreve as características das diferentes estratégias de *hedge funds* no Brasil e analisa as diferentes condições de liquidez que possuem, mas também apresenta características de uma pesquisa exploratória em função da busca pelo aprimoramento das idéias e da realização de simulações para analisar o impacto das escolhas de alocação no desempenho das carteiras e também por não esgotar o tema estudado.

Quanto aos meios de delineamento, trata-se de uma pesquisa secundária, bibliográfica e telematizada por fundamentar-se em referencial teórico gerado a partir de livros, dissertações, teses, artigos e sites de internet, que abordam questões relacionadas e tornaram possível a obtenção de dados pertinentes ao tema em estudo.

Nesse sentido, o referencial teórico desenvolvido tem grande importância, pois é partir dos principais conceitos descritos que se pretende atingir o objetivo final da dissertação.

3.2. Universo e amostra

O universo da pesquisa são os índices construídos com fundos de investimento brasileiros, mais especificamente os índices de *hedge funds*. Segundo Figueiredo e Tigre (2006) no mercado brasileiro pode-se considerar que os *hedge funds* são encontrados na categoria multimercado. Porém, recentemente muitos fundos que usam a estratégia *Long Short* têm sido encaixados na categoria de fundos de ações.

Como a indústria de fundos no Brasil é relativamente recente, não existem muitos índices que acompanhem o comportamento dos fundos de investimento. Um dos índices mais usados em trabalhos acadêmicos e completos com uma série histórica iniciada em 1997 é o IQT da Quantum Axis. Porém, quando trata dos fundos multimercados, todos os fundos são condensados na categoria IQT Híbridos. Da mesma maneira, as classificações oficiais da CVM e da ANBID não permitem uma diferenciação satisfatória dos multimercados para auxiliar na criação de um índice específico de *hedge funds* que divida os fundos por estratégias.

A tarefa de criar um índice novo de *hedge funds* brasileiros seria por demais trabalhosa, visto que, quando definem suas filosofias de investimento nos regulamentos a maioria dos gestores prefere deixá-las as mais abrangentes possíveis para evitar qualquer problema de desenquadramento no futuro. Portanto, para confeccionar o índice seria necessário entrevistar cada um dos gestores para analisar os processos de investimento utilizados, o que fugiria do escopo desse trabalho.

A única exceção encontrada foi o trabalho da Arsenal Investimentos Ltda.. Os índices produzidos pela empresa buscam refletir o retorno médio de algumas categorias de fundos, classificados de acordo com os estilos utilizados por seus gestores. Interessante notar que as estratégias apontadas por Hykavei (2006) descritas no item 2.2 para o mercado brasileiro são as mesmas utilizadas pela Arsenal em seus índices.

De acordo com o Regulamento dos Índices Arsenal (2008), a partir de entrevistas com gestores, análise de questionários, das respectivas carteiras e do desempenho dos fundos e do acompanhamento periódico dos gestores, a Arsenal identificou os quatro estilos de gestão mais freqüentemente utilizados. Os estilos assim identificados serviram de substrato para a determinação de cada uma das estratégias que fundamentam os Índices Arsenal, quais sejam:

- a) **Índice Multimercado Arsenal Macro:** O princípio adotado na estratégia denominada “macro” é o de tomada de posições direcionais em diversos mercados e ativos, na grande maioria dos casos. Os gestores que empregam esta estratégia visam antecipar mudanças relevantes nos patamares atuais de preços dos ativos. O posicionamento das operações é embasado por sólidas análises macroeconômicas realizadas pelas áreas de pesquisa da casa de gestão.

Normalmente, as posições adotadas possuem limites de risco, *stop losses* e *stress tests* de uma magnitude compatível com os retornos pretendidos, tanto com relação a seus valores absolutos quanto de prazo, o qual tende a ser mais longo, pois em diversos casos os cenários macro exigem um prazo maior de maturação. As operações de giro de curto prazo ou *intra day* (*day trade*) tem como objetivo principal a proteção das operações direcionais.

Os fundos que adotam a estratégia macro podem ter posições em diversos mercados simultaneamente, não se excluindo a hipótese de apresentar uma única posição na carteira.

- b) **Índice Multimercado Arsenal Trading:** Neste grupo estão alocados os fundos que geram parte relevante de seus resultados em operações de prazo de maturação menor. A análise macroeconômica também é bastante utilizada na definição de cenários, mas, devido ao estilo dos gestores, a montagem e reversão de posições são mais rápidas. A decisão de investimentos e o conseqüente posicionamento da carteira são baseados em eventos específicos e mensurados em um prazo de tempo bem definido. As operações de giro de curto prazo ou *intra day* (*day trade*) são utilizadas em maior escala e têm como um dos objetivos maximizar ganhos.

O objetivo da estratégia é capturar os movimentos de curto/médio prazo de modo mais constante do que em uma estratégia macro, mantendo um alto nível de acerto de posicionamento.

Os limites definidos de risco (mercado, liquidez, etc.) são controlados no decorrer do dia e, de modo geral, possuem *stop losses* e *stress tests* menores que os da estratégia macro.

Uma carteira *trading* possui posicionamentos similares a uma carteira macro, com pequenas diferenciações no tamanho das alocações e no prazo de maturação das mesmas.

- c) **Índice Multimercado Arsenal Arbitragem:** Esta estratégia possui um estilo de posicionamento baseado em quesitos quantitativos, procurando capturar desde pequenas distorções entre preços de ativos até grandes rupturas de preços de um único ativo.

As equipes de gestão são formadas por pessoas de perfil técnico, que se apóiam em modelos matemáticos e estatísticos para decidirem sobre quando e quais posições serão assumidas. O processo de gestão envolve análise de informações históricas de mercado e sofisticados modelos de precificação.

Nesta estratégia, o controle de risco é fundamental, tendo em vista que o monitoramento dos ativos e das operações é essencial para capturar, simultaneamente, pequenas distorções e grandes amplitudes de movimento. Aqui também se encaixam operações multiestratégia, que, embora individualmente sejam bastante simples, no conjunto envolvem sofisticados modelos de precificação e alocação de ativos.

O prazo das operações está diretamente relacionado às condições atuais de mercado, mas não é considerada uma variável fundamental para a decisão do investimento. Os principais argumentos para a montagem das posições são arbitragem de preços e *spreads*.

- d) **Índice Multimercado Arsenal Equity Hedge:** A estratégia *equity hedge* reúne duas características básicas: posições embasadas em arbitragem de preços, que podemos chamar de operações quantitativas, e posições embasadas em avaliações fundamentalistas.

As operações e estilos de gestão são bastante variados e têm o mercado de renda variável como único ponto em comum. Os ativos principais são ações e seus derivativos.

Nesta estratégia, a principal operação é a compra ou venda de um ativo ou derivativo de renda variável casada com a operação inversa de um outro ativo e/ou derivativo de renda variável, proporcionalmente ou não. A exposição direcional da carteira não é o objetivo final, mas sim o resultado gerado pelo diferencial de preços entre as ações e/ou seus derivativos.

Nas estratégias quantitativas, as principais ferramentas no processo decisório são o banco de dados e o histórico de diferença de preços de ativos gerados por ele, sendo a decisão apoiada em modelos matemáticos/estatísticos. Já nas estratégias fundamentalistas, o processo decisório é baseado em modelos de avaliação, que indicam oportunidades de compra e venda de ações e seus derivativos considerando o atual valor de mercado.

O prazo das operações e os cenários macroeconômicos, nesta estratégia, também são levados em consideração no processo decisório, mas as variáveis principais continuam sendo os *spreads* quantitativos e a análise fundamentalista.

- e) **Índice Multimercado Arsenal Composto:** Reflete a rentabilidade de todos os Fundos pertencentes à base de dados da ARSENAL, incluindo todas as estratégias acima definidas, para a demonstração de um panorama geral de rentabilidade dos Fundos classificados como Multimercado. Neste estudo, foi usado como proxy para fundos multiestratégia.

Uma explicação completa dos requisitos necessários para os fundos serem elegíveis ao índice Arsenal pode ser encontrada no Regulamento completo dos índices Arsenal no Anexo 1 dessa dissertação, assim como a lista dos fundos que compõem a carteira teórica dos cinco índices da ARSENAL que se encontra no Anexo 2.

A participação de cada Fundo na carteira dos índices terá relação direta com o número total de Fundos selecionados para a constituição de cada carteira teórica do respectivo índice (“n”) na razão $1/n$. Ou seja, todos os Fundos terão a mesma representatividade nas carteiras teóricas (Regulamento dos Índices Arsenal 2008).

Por fim, seguindo o Regulamento dos Índices Arsenal (2008) para apuração dos índices, é feito o somatório dos pesos multiplicado pela rentabilidade verificada no valor da quota líquida de taxa de administração e performance do respectivo Fundo, conforme divulgado por seu administrador. Dessa forma, os índices podem ser apurados por meio da seguinte fórmula:

$$\acute{I}ndice_t = (\text{Retorno}_t + 1) * \acute{I}ndice_{t-1}$$

$$\text{Retorno}_t = \sum_{i=1}^n \left(\left(\frac{1}{n} \right) * \text{Retorno}_i \right)$$

Sendo:

- (i) $\acute{I}ndice_t$ = valor do índice na data de referência (t);
- (ii) $\acute{I}ndice_{t-1}$ = valor do índice um dia útil antes da data de referência ($t-1$);
- (iii) Retorno_t = valor referente à valorização do índice na data de referência;
- (iv) n = número de Fundos que compõem o índice;
- (v) Retorno_i = valor referente à valorização de cada um dos n Fundos que compõem cada estratégia dos índices na data de referência.

3.3. Coleta de dados

A série histórica dos índices Arbitragem, Macro, *Trading* e Composto teve início em 31/12/2001. O índice Equity Hedge foi iniciado em 2/5/2002. Por esse motivo, os dados analisados vão de Maio de 2002 até Dezembro de 2007. Os dados podem ser encontrados na *homepage* da Arsenal Investimentos em www.arsenalinv.com.br.

Além da série histórica dos índices Arsenal, foram utilizadas as séries do Índice Ibovespa, Dólar (Ptax Venda) e CDI. Este último foi usado como proxy da Taxa Livre de Risco. Esses dados foram coletados no Banco de Dados da Quantum Axis.

Os demais dados foram coletados por meio de pesquisa bibliográfica e telematizada. Foi realizada a coleta de material em livros, revistas especializadas, jornais, teses, dissertações, legislação, estudos e artigos científicos relacionados ao objeto de pesquisa, tanto para aprofundar o referencial teórico, como para colher dados referentes ao assunto.

3.4.

Tratamento de dados

3.4.1.

Preparação dos dados e comparação entre os índices utilizados

Para fazer uma análise preliminar das propriedades dos diversos índices, as seguintes métricas foram calculadas: média, mediana, variância, desvio padrão, retorno máximo, retorno mínimo, intervalo dos dados, assimetria, curtose e autocorrelação dos retornos diários e mensais.

Os índices Arsenal são divulgados diariamente, o que não ocorre com os índices dos *hedge funds* externos que são divulgados em base mensal. Para facilitar comparações com o caso internacional foram realizados cálculos para retornos mensais também.

Para testar se as diferenças entre as distribuições estatísticas dos retornos dos índices tinham significância estatística, foi utilizado o teste de Kolmogorov-Smirnov para checagem da premissa de normalidade exigida pelo Teste t de Student pareado de igualdade das médias. É importante usar um teste que avalie as amostras em conjunto já que as medidas de retorno foram obtidas nos mesmos dias.

O teste de Kolmogorov-Smirnov é um teste não paramétrico para comparação de funções de distribuição de probabilidades. O teste é baseado na diferença absoluta entre as duas distribuições de frequência amostrais e pode ser utilizado para comparar uma distribuição amostral com uma distribuição conhecida (Normal, Poisson, Exponencial, entre outras) ou para comparar duas distribuições amostrais. O uso mais comum deste teste, no entanto, é para verificar se uma determinada amostra provém de uma distribuição normal.

Como o teste de Normalidade para os dados diários não suportou a premissa de normalidade necessária à utilização do teste t pareado, foi necessário usar um teste não paramétrico. O teste *Wilcoxon Signed Rank* pode ser considerado uma alternativa ao teste t pareado quando as premissas de normalidade não são observadas.

Este teste consiste em determinar *rankings* para os valores absolutos das diferenças das observações das duas amostras. Caso a diferença seja zero, o valor é excluído do ranking. Em seguida, os *rankings* das diferenças negativas e positivas são somados separadamente. O menor desses dois valores é a estatística S e com o auxílio de uma tabela verifica-se a probabilidade de rejeitar ou não rejeitar a hipótese nula de que as diferença entre as distribuições é zero.

3.4.2.

Teste estatístico para autocorrelação dos índices

A autocorrelação de primeira ordem dos retornos nada mais é do que uma medida de correlação entre os retornos observados pelo índice no tempo T e no tempo $T-1$. Autocorrelação de segunda ordem compara os retornos de T com $T-2$ e assim por diante.

É possível testar a significância estatística dessa medida utilizando o Teste Ljung-Box. A hipótese nula desse teste é que nenhum dos coeficientes de autocorrelação até a ordem n são diferentes de zero. Portanto, ao rejeitar a hipótese nula sabemos que a distribuição possui autocorrelação.

Apesar do teste de Ljung-Box permitir o teste de coeficientes de autocorrelação de ordem superior, nesse trabalho só foi testada a autocorrelação de primeira ordem dos retornos mensais. Ativos que não são negociados por um mês já caracterizam um alto nível de ilíquidez, portanto testes para períodos mais longos parecem desnecessários.

3.4.3.

Definição da métrica de liquidez para os portfólios

A liquidez é um conceito muito amplo que envolve pelo menos três aspectos principais: preço, tempo e tamanho. Desenvolver uma métrica para tal propriedade é tarefa bastante complexa, tanto para o caso de ativos quanto para *hedge funds*. Para o caso de um portfólio de *hedge funds* Lo (2005) usou uma definição simples para a liquidez combinada dos vários índices: a média ponderada da liquidez dos diversos índices.

Essa maneira de calcular a liquidez do portfólio implica em assumir que não haverá efeitos cruzados de liquidez nos diversos índices, o que pode não ser uma premissa forte. Porém, visto a importância de se incluir a liquidez de alguma maneira na gestão de investimentos, pode ser considerado válido incorporar essa medida de liquidez, mesmo que ad hoc, na teoria de construção de carteiras.

3.4.4.

Construção de portfólios de *hedge funds* com restrições de liquidez

Na construção dos portfólios foi usado o modelo de Markowitz ajustado pela liquidez. Esse modelo sofre muitas críticas, pois é incapaz de incorporar as

influências de momentos de terceira e quarto ordem das distribuições de retorno. Propriedades que são muito presentes nos *hedge funds*.

Ao limitar a iliquidez, o modelo proposto por Lo já representa um avanço em relação ao método tradicional de Markowitz. Um dos efeitos da autocorrelação é suavizar os retornos o que diminui a volatilidade observada. Ao penalizar portfólios com alta autocorrelação corrige-se este efeito. Todavia, a inclusão dos efeitos da assimetria e curtose no modelo de alocação pode ser alvo de futuros estudos.

Para incluir a liquidez como restrição em um processo de alocação é necessário transformá-la numa medida quantitativa. O uso da autocorrelação dos retornos permite superar esse desafio. No seu trabalho Lo (2005) destaca três maneiras de incorporar a liquidez no processo de construção do portfólio:

- **Filtro de Liquidez:** Criar um filtro de liquidez, ou seja, índices que apresentem níveis de liquidez considerados insatisfatórios seriam simplesmente eliminados do processo de otimização. Essa opção não parece adequada, pois a eliminação de um índice por completo apenas em função da liquidez, sem levar em consideração sua contribuição para diversificação pode prejudicar o processo de alocação. Além disso, para o estudo em questão, isso seria extremamente prejudicial visto o número reduzido de índices disponíveis.
- **Restrições de Liquidez no Portfólio:** Nesse método o uso de todos os índices é permitido, porém é feito um controle sobre a liquidez do portfólio. Dessa maneira, apenas combinações de índices que geram um portfólio com nível de liquidez acima do valor pré-estabelecido são aceitas. O interessante desse método é a possibilidade de desenvolver várias fronteiras de investimento formadas por condições ótimas de retorno x variância, limitadas por diferentes valores de liquidez. Essa metodologia foi considerada a mais adequada e foi usada nesse trabalho.
- **Otimização:** A terceira possibilidade seria incluir a medida de liquidez na equação de otimização. A grande dificuldade de tal método é definir a priori as preferências do investidor em relação às duas variáveis de risco. Qual o peso que a liquidez tem em relação à volatilidade da carteira? Definir fronteiras com essas relações

parece muito menos intuitivo do que a da metodologia definida acima, por essa razão essa opção foi descartada.

3.5. Limitações do estudo

A pesquisa está focada no problema de construção de fundos de fundos, considerando que no processo de alocação é construída uma fronteira eficiente formada por índices de *hedge funds*.

A maior limitação encontrada na pesquisa foi o limitado número de estratégias utilizadas no mercado brasileiro de fundos. Segundo Ribeiro e La Roque (2006), atualmente no Brasil os gestores ainda não aplicam todo o leque de estratégias disponíveis em mercados como o americano e suas estratégias não se diferenciam muito.

Outra limitação encontrada foi a dificuldade de se encontrar índices específicos dos *hedge funds*. Tal limitação foi superada com o uso dos índices desenvolvidos pela Arsenal Investimentos, empresa especializada na área de gestão financeira, que desenvolveu índices para quatro estratégias bem definidas.

Este estudo não trata da alocação ótima em diferentes tipos de ativos. As análises são realizadas considerando que o universo de ativos se restringem aos *hedge funds*.

Quanto à delimitação temporal, a análise dos fundos se dá no período de 02/05/2002 até 31/12/2007 e serão utilizados os retornos diários e mensais de cada uma das estratégias selecionadas.