



FACULDADE IBMEC SÃO PAULO
Programa de Mestrado Profissional em Economia

André Nogueira Fontenele

FUNDOS 130/30 FUNCIONARIAM NO BRASIL?

São Paulo
2009

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

André Nogueira Fontenele

Fundos 130/30 funcionariam no Brasil?

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia da Faculdade Ibmec São Paulo, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração: Finanças e Macroeconomia Aplicadas

Orientador: Prof. Dr. Fábio Augusto Reis Gomes – Ibmec São Paulo

**São Paulo
2009**

Fontenele, André Nogueira

Fundos 130/30 funcionariam no Brasil? / André Nogueira Fontenele; orientador Fábio Augusto Reis Gomes – São Paulo: Ibmecc São Paulo, 2009.

41 f.

Dissertação (Mestrado – Programa de Mestrado Profissional em Economia. Área de concentração: Finanças e Macroeconomia Aplicadas) – Faculdade Ibmecc São Paulo.

1. Extensão Ativa 2. 130/30 3. Long-Short de Ações 4. Finanças Quantitativas 5. Finanças

FOLHA DE APROVAÇÃO

André Nogueira Fontenele
Fundos 130/30 funcionariam no Brasil?

Dissertação apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Economia do Ibmec São Paulo, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.

Área de concentração: Finanças e Macroeconomia Aplicadas

Aprovado em: Junho/2009

Banca Examinadora

Prof. Dr. Fábio Augusto Reis Gomes
Orientador

Instituição: Ibmec São Paulo

Assinatura: _____

Prof^a. Dra. Andrea Maria Accioly Fonseca Minardi

Instituição: Ibmec São Paulo

Assinatura: _____

Dr. Denis Lee

Instituição: Principia Capital Management Assinatura: _____

DEDICATÓRIA

Dedico esse trabalho a Jesus Cristo, meu Senhor, a Juliana, minha esposa amada, e ao Artur Speedy Racer. Sem vocês três nada escrito aqui teria sentido para mim.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente aos meus pais, Amarílio e Teresinha. Obrigado pelo amor incondicional, paciência e investimento que sempre fizeram em mim. Agradeço também aos meus irmãos Giedre, Amarílio e Amaury pela torcida e amizade.

Sou grato a Laércio Ragoni e a Sônia Calvaro pelo carinho constante, pelas orações e pela ajuda logística sempre pronta desde a encomenda do Artur. Também sou grato a Luiz Agapito e Rubens Luz pelos conselhos e exemplos de vida.

A Mario Felisberto pela chance e pelo ano realmente foras de série no HSBC. A Luiz Lima pela aposta em um físico recém chegado em São Paulo, pelo exemplo de compromisso e pela amizade.

Aos amigos Mirela Menezes, Danielle Lopes, Elida Almeida, Vitor Vissoto, Ulisses Rafachine, Felipe Mônaco e Daniel Carlier, que participaram do início da minha carreira no Iron House Fund. Aos colegas atuais no HSBC e amigos Eduardo Jarra e Nicolas Saad. Obrigado a Terence Pagano, Fábio Ramos, José Domingos, Júlio Monte e Luiz Gênova pelos anos de amizade e ajuda no mestrado.

Também sou grato a Márcio Laurini, Fernando Fontoura e Ricardo Bruno pela ajuda concreta a esse trabalho.

Finalmente agradeço ao meu orientador, Prof. Dr. Fábio Gomes. É muito difícil imaginar esse trabalho sem seus conselhos e experiência.

RESUMO

FONTENELE, André Nogueira. **Fundos 130/30 funcionariam no Brasil?** 2009. 41 f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade Ibmecc São Paulo, São Paulo, 2009.

Nesse trabalho simulamos um processo mensal de seleção de ações brasileiras entre fev-2001 e fev-2009, usando como base o trabalho de Lo e Patel (2008), com duas intenções. Primeiramente, queremos identificar se o processo consegue superar o benchmark usado (Ibovespa) quando submetido a principal restrição dos fundos mútuos de ações: a venda de ações a descoberto. Num segundo momento, queremos analisar os resultados do processo quando afrouxamos a restrição a vendas a descoberto, permitindo que a carteira tenha expansões da mesma classe que os fundos tipo 130/30, já populares em outros países. A primeira conclusão que chegamos é que o processo quantitativo consegue melhor desempenho que o Ibovespa quando submetido a todas as quatro formas testadas: sem vendas a descoberto e extensões ativas 130/30, 110/10 e 120/20, sendo essa última considerada mais adequada à realidade brasileira de um benchmark com menor número de ações e de alto custo de vendas a descoberto. Também concluímos que as carteiras com extensão long-short desempenhariam melhor que a carteira sem venda à descoberto. Em especial, a extensão 120/20, considerando-se os devidos custos, com beta igual a 1 além de giro e risco ativo compatíveis com um fundo mútuo ativo teria um desempenho anual 4,9% superior ao Ibovespa e 1,6% superior a carteira sem vendas à descoberto no período analisado. O retorno em excesso ao Ibovespa mensal dessa estratégia apresenta média superior a zero com 95% de confiança.

Palavras-chave: extensão ativa; 130/30; long-short de ações; finanças quantitativas; finanças

ABSTRACT

FONTENELE, André Nogueira. **Would 130/30 funds work in Brazil?** 2009. 41 p.
Dissertation (Mastership) – Faculdade de Economia e Administração. Ibmecc São Paulo, São Paulo, 2009.

In this work we simulate a monthly stock-picking process on the Brazilian market during the period between feb-2001 and feb-2009, using Lo and Patel (2008) as reference, with two intentions. First, we want to check if the process is able to show superior performance when compared to the benchmark (Brazil's Ibovespa) and submitted to the main restriction of equities mutual funds: the short-selling of stocks. Second, we want to analyze the results of the process when we loosen the restriction against short selling, allowing active extensions (AE) like the one in 130/30 portfolios, already popular in other countries. First, we came to the conclusion that the quantitative process shows better performance than that of the Ibovespa when submitted to all the four tested forms: no short-selling, 130/30 AE, 110/10 AE and 120/20 AE, with the last one being considered more adequate to the reality of a benchmark with lesser number of stocks and higher cost of short-selling. Also, we conclude that the AE portfolios would outperform a long-only strategy. In particular, when considering the due costs, an 120/20 active extension with beta of 1 and turnover and tracking error compatible with that of an average active mutual fund would have had an average annual outperformance of 4,9% versus the Ibovespa and 1,6% against a long-only strategy. This strategy's monthly excess return to the Ibovespa is greater than zero with 95% confidence.

Keywords : active extensions; 130/30; equities long-short; quantitative finance; finance

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Parâmetros usados para cálculo de extensão ativa ideal.....	20
Tabela 2 – Níveis de extensão ativa ideal dadas as característica de gestão ativa	21
Tabela 3 – Estatísticas para retornos mensais do Ibovespa e das estratégias construídas	23
Tabela 4 – Retornos anuais do Ibovespa e das estratégias compiladas	24
Tabela 5 – Regressão do retornos em excesso em uma constante	27
Tabela 6 – Correlação mensal entre o Ibovespa e as estratégias compiladas e índices financeiros	27
Tabela 7 – Outras características das estratégias.....	28
Tabela A1 – Dados usados para cálculo de parábola $E(R_A) \times S$	37
Tabela A2 – Valores para IR e D obtidos por mínimos quadrados ordinários sobre os dados observados	38
Tabela A3 – Retornos mensais do Ibovespa e das estratégias compiladas.	39
Tabela A4 – Custos de aluguel das ações e peso no Ibovespa	40

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Custo de aluguel por peso no Ibovespa.....	21
Figura 2 – 2008 foi um ano ruim especialmente para ações de empresas com grande expectativa de crescimento	25
Figura 3 – Evolução dos retornos acumulados das estratégias <i>long-only</i> e 120/20 em comparação com o Ibovespa.....	26
Figura A1 – Retorno ativo sem custos observado e modelado e S_0	38

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	11
2.	REVISÃO DA LITERATURA	12
3.	MODELO QUANTITATIVO DE SELEÇÃO DE AÇÕES	15
3.1.	Expectativas de retorno residual.....	16
3.2.	Parâmetros de otimização.....	18
3.3.	Extensão ativa ideal para o mercado brasileiro	19
3.4.	Custo esperado das vendas a descoberto	21
4.	RESULTADOS DAS CARTEIRAS OTIMIZADAS	22
4.1.	Distribuições de retorno.....	22
4.2.	Outros dados das carteiras otimizadas.....	27
5.	CONCLUSÃO.....	28
6.	REFERÊNCIAS	29
A.	APÊNDICE	30
A.1.	Componentes dos indicadores de alpha.....	30
A.2.	Detalhes da otimização das carteiras	33
A.3.	Revisão de Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2008).....	34
A.3.1.	Calculo de custo de short esperado.....	34
A.3.2.	Calculo de extensão ativa esperada no caso sem custos.....	36
A.3.3.	Calculo de extensão ativa esperada no caso com custos	36
A.4.	Retornos mensais das estratégias.....	39
B.	ANEXO – Custo médio das operações de venda a descoberto	40

1. INTRODUÇÃO

Os fundos de extensão ativa surgiram em 1º de julho de 2002, quando, baseada em numerosos trabalhos acadêmicos sobre as características atrativas de estratégias *long-short* e na crescente demanda por investimentos alternativos, a gestora de recursos Analytic Investors lançou o primeiro fundo 120/20 (O'Connor, 2006). A estrutura do fundo permitia que os investidores que investiam US\$ 100 alavancassem seu patrimônio de forma a serem expostos a variação positiva (*long*) de US\$ 120 em ações específicas e, ao mesmo tempo, terem exposição à variação negativa (*short*) de US\$ 20 em outras ações.

A demanda por fundos de extensão ativa seja na forma original, 120/20, ou nas formas posteriores mais populares como 130/30 ou 150/50 foi forte. Em uma pesquisa com 160 investidores institucionais (Haugh e Latter, 2008), o banco de investimentos Merrill Lynch descobriu que 16% dos participantes já possuíam investimentos em fundos de extensão ativa, enquanto 32% tinham planos para aumentar ou iniciar investimentos nesse tipo de fundo. A mesma pesquisa estima que em 2007 o volume total de ativos sob gestão de fundos 130/30 era de US\$ 75 bilhões, com o potencial de chegar a US\$ 1 trilhão em cinco anos.

No entanto, uma série de características distancia o mercado brasileiro do americano, no qual foram criadas as extensões ativas. Talvez as diferenças mais óbvias sejam os níveis de custos e liquidez dos dois mercados. É notadamente mais caro e trabalhoso de se fazer vendas a descoberto no mercado brasileiro, ainda relativamente pouco desenvolvido nesse tipo de operação. Também temos um número muito menor de ações de liquidez razoável no mercado brasileiro, o que também pode afetar a atratividade das extensões ativas. Uma última diferença é a relativa escassez de material sobre seleção quantitativa de ações no contexto de gestão ativa em relação a um *benchmark* no mercado brasileiro. Como uma parte significativa do volume investido em fundos 130/30 nos EUA é administrada por gestores quantitativos (Haugh e Latter, 2008), fica a dúvida de se esse tipo de estratégia funcionaria com uma construção similar no Brasil.

Assim, são dois os objetivos desse trabalho. Primeiramente queremos testar um processo quantitativo de construção de carteiras a partir do índice Ibovespa, comparando o desempenho de uma carteira *long-only* construída por meio desse processo com o do índice. Em segundo

lugar, queremos comparar o desempenho dessa carteira *long-only* com um conjunto de carteiras de extensão ativa na tentativa de verificar a viabilidade de tal estratégia no mercado brasileiro.

Para simular o processo de seleção de ações, construímos oito índices com o intuito de ordenar as ações do universo escolhido por nível de atratividade. Os conceitos usados para a construção dos índices tentam quantificar algumas idéias usadas por gestores qualitativos. O resultado final desse processo é uma lista de potenciais de ganhos de cada ação. Com essa lista em mãos, usamos um otimizador comercialmente disponível a fim de obter uma carteira de investimentos.

Construímos oito carteiras variando os níveis de risco ativo, alavancagem e giro. Enquanto mantiveram as mesmas características de risco e correlação que o Ibovespa, todas as oito carteiras construídas superaram o Ibovespa em termos de rentabilidade acumulada. Duas delas apresentaram retorno em excesso mensal superior a zero com 90% de confiança e outras duas apresentaram retorno em excesso mensal superior a zero com 95% de confiança.

Além desta introdução, o trabalho está organizado do seguinte modo. Na seção 2 fazemos a revisão dos trabalhos que deram base a essa pesquisa. Começamos com os primeiros trabalhos sobre gestão ativa, evoluindo para os assuntos de estratégias de extensão ativa e gestão *long-short*. Na seção 3 discutimos os processos de geração da lista de potenciais de ganhos para cada ação e de construção de duas carteiras *long-only* e seis carteiras de extensão ativa. Nessa seção abordamos também qual seria a extensão ativa mais adequada para o Brasil no período estudado e utilizamos um indicador de custo esperado com o aluguel de ações. Na seção 4 estudamos os resultados das oito carteiras otimizadas, e concluímos na seção 5.

2. REVISÃO DA LITERATURA

O argumento principal para os fundos de extensão ativa foi apresentado em Clarke, de Silva e Thorley (2002), que estudaram alguns efeitos de restrições comuns a carteiras ativas de ações, como a proibição de vendas a descoberto, neutralidade à capitalização de mercado e limitação ao giro da carteira. Os autores generalizaram a “lei fundamental da gestão ativa” (LFGA) de

Grinold (1989) e mostraram através de simulações de Monte Carlo o efeito das restrições na construção da carteira e suas consequências invariavelmente negativas no desempenho de um gestor ativo detentor de um bom processo de seleção de ativos.

Iniciamos, então, com uma breve revisão da LFGA. Em Grinold (1989), imagina-se um gestor que toma decisões de investimento por um processo bem definido. Nele, o gestor faz BR estimativas de retorno em excesso ao *benchmark* para o universo de ativos em um determinado período. Chama-se IC a correlação linear entre as estimativas de retorno e os retornos futuros dos ativos, e assume-se que não existe correlação de seção-cruzada ou auto-correlação temporal nos erros de estimativa. O autor chega a uma expressão bastante útil para o retorno em excesso que o gestor gerará caso ele utilize um processo de otimização de média-variância irrestrito para a construção da carteira e mantenha o risco sistemático β_P sempre igual a 1:

$$\alpha_P = \omega_P IC \sqrt{BR} \quad (1)$$

Em que ω_P é o risco ativo ou *tracking error* da carteira. Enquanto ω_P é um parâmetro relacionado essencialmente ao nível de aversão a risco do investidor, IC e BR são relacionados ao processo de investimento. O que a expressão diz é que podemos aumentar o valor gerado pelo processo aumentando a frequência de projeções (BR maior) ou obtendo projeções mais precisas (IC maior).

Apesar da expressão fornecer idéias poderosas para gestores ativos, ela desconsidera uma série de fatos importantes para a realidade de um investidor e gestor. De fato, Grinold (1989) qualifica a interpretação da LFGA, reconhecendo que ela representa apenas o limite superior do valor que podemos adicionar uma vez que está implícita na sua dedução uma liberdade sem limitações em se perseguir toda informação disponível.

Não é isso que acontece na maioria dos fundos de gestão ativa. Os custos operacionais e limitações sobre a construção da carteira nos obrigam a uma adaptação na Equação (1). Em Clarke, de Silva e Thorley (2002), é desenvolvida uma generalização¹ da LFGA:

¹ Além do que já foi assumido pela LFGA, os autores usaram a seguinte aproximação para chegarem na expressão 2: $(\text{média}(w_{Ai}\sigma_i))^2 = 0$, onde w_{Ai} é o peso ativo da ação i e σ_i é a sua volatilidade. A aproximação é razoável, uma vez que $\sum_i w_{Ai} = 0$, e a expressão é elevada ao quadrado.

$$\alpha_p = \omega_p TC IC \sqrt{BR} \quad (2)$$

Em que TC , o coeficiente de transmissão, é a correlação entre os pesos ativos (diferença entre o peso na carteira e no *benchmark*) e o retorno residual esperado ajustado pelo risco para o próximo período. Nesse trabalho, os autores calculam que em um caso especial com risco ativo de 5% no qual o universo de investimento é o S&P 500, o TC é 0,58 se impedirmos o gestor de fazer vendas à descoberto. Ou seja, 42% do potencial retorno em excesso ao índice foi descartado em função da proibição de vendas à descoberto.

De fato, mesmo antes do nascimento da literatura sobre extensões ativas, outros trabalhos focados em estratégias *long-short* já evidenciavam alguns dos problemas de processos de investimento que não abrem as portas para vendas a descoberto. Grinold e Kahn (2000) mostram que o coeficiente de informação cai a medida que vamos de um universo *long-short* para o *long-only*. Brush (1997) mostra que a fronteira eficiente de um investimento *long-only* é aumentada quando adicionamos uma estratégia *long-short* mesmo que o seu índice Sharpe seja menor do que o da estratégia original.

O efeito dessa restrição sobre a construção do portfólio é de simples compreensão. Vejamos o caso de termos um benchmark que concentra 90% da sua composição nas 10 maiores ações e os 10% restantes em outras 40 ações. Se nosso processo de escolha de ações indica um retorno residual positivo para as 40 ações pequenas e negativo para as 10 ações de grande peso, teremos pouco problema em explorar essa informação. Entretanto, se tivermos uma opinião contrária a essa sobre o desempenho futuro das ações, o menor peso ativo que poderemos atribuir às 40 ações de pequeno peso será -0,25% no caso de todas terem o mesmo peso no índice. Fica claro, então, que ações de menor peso no índice não podem receber apostas negativas significativas em carteiras *long-only*.

Além disso, outras restrições comumente observadas por gestores podem causar a queda do coeficiente de transmissão. Clarke, de Silva e Sapra (2004) analisam as restrições de neutralidade de indústria, setor e fator de capitalização de mercado, limitação sobre posição ativa e vendas a descoberto, chegando à conclusão que forçar a carteira a ter apenas posições compradas é frequentemente o maior limitador sobre a geração de valor.

Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2008) analisam detalhadamente os fatores que determinam qual é a alavancagem média esperada para um coeficiente de transmissão mais próximo a 1, dado um risco ativo desejado. Apesar da anatomia do *benchmark* ter alta relevância, outros fatores como os custos operacionais, a volatilidade das ações do universo de investimento e a correlação entre as mesmas também aparecem como determinantes do nível de alavancagem.

Ainda sobre as estratégias de extensão ativa, Haugh e Latter (2008) afirmam que 53% dos investidores em extensões 130/30 usam exclusivamente administradores quantitativos. O motivo para tal concentração, segundo Leibowitz, Emrich e Bova (2009), é a maior abrangência dos gestores quantitativos (*BR* maior), que conseguem por meio dos rankings de *alpha*, comumente utilizados por esse tipo de gestor, eleger facilmente seus candidatos a venda a descoberto dentro de um universo grande de ações.

Um exemplo de ranking de *alpha* é detalhado em Lo e Patel (2008), que foi utilizado como base do processo construído aqui. No trabalho, os autores usam indicadores de *alpha* disponíveis comercialmente e detalhados em Carlson, Patel e Yao (2007) para gerarem um ranking de expectativas de retorno residual e aplicá-lo na construção de uma carteira 130/30. Tanto o ranking de *alpha* quanto a construção de um conjunto de indicadores de *alpha* para ações brasileiras são discutidos na próxima seção.

3. MODELO QUANTITATIVO DE SELEÇÃO DE AÇÕES

Na seção 3.1 nos concentraremos em descrever o processo de ordenação das ações por atratividade. O algoritmo foi derivado dos trabalhos de Lo e Patel (2008) e Carlson, Patel e Yao (2007) com uma série de adequações. Acreditamos que uma parte significativa das considerações geralmente feitas por processos qualitativos de ordenação de ações esteja bem refletida nos oito indicadores de *alpha* construídos.

Na seção 3.2 discutimos os principais parâmetros usados para a otimização das carteiras, bem como os custos operacionais considerados. Usamos o programa *Barra Aegis* com o modelo *Barra Brazilian Equities* versão 2.0.

Na seção 3.3 usamos uma derivação da expressão aproximada encontrada em Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2007) para acharmos o valor teórico de alavancagem ideal para o mercado brasileiro.

Finalmente, na seção 3.4, discutimos como chegamos ao valor de 3,0% ao ano como custo esperado para as venda a descoberto.

3.1. Expectativas de retorno residual

Nesse trabalho tentamos capturar de maneira quantitativa a atratividade das ações. Escolhemos oito dos dez fatores utilizadas em Lo e Patel (2008) adequando-os quando necessário. Os dois fatores excluídos eram relacionados à análise técnica nos preços das ações, conferindo ao presente trabalho uma ênfase maior nos fundamentos das ações.

Os oito índices ou indicadores de alpha tentam quantificar idéias geralmente utilizadas na gestão qualitativa de carteiras de ações. Imaginemos, por exemplo, duas empresas idênticas, à exceção de um fator: seu crescimento esperado de lucros. *Ceteris paribus*, é mais desejável ter as ações da empresa com maior crescimento esperado de lucros, uma vez que as empresas são idênticas, com suas ações operando no mesmo nível de preços.

Os dados foram obtidos dos serviços de informação Bloomberg e Thomson One Analytics. Ao todo, usamos 34 séries temporais de 95 ações que foram consolidadas em 8 indicadores de alpha no último dia útil dos 97 meses entre 31 de janeiro de 2001 e 30 de janeiro de 2009. Uma descrição mais detalhada das séries temporais está presente no apêndice.

Posteriormente, ainda nesta seção, explicamos como os componentes foram agregados para a construção dos indicadores. Por fim chegamos à montagem do indicador de alpha único, ou score final, de cada ação. Os indicadores de alpha construídos foram:

1. **Valor tradicional:** esse fator recomenda a compra de ações com baixos múltiplos indicativos de valor. Usamos os múltiplos de *price-to-earnings*, *price-to-sales*, *price-to-book*, *price-to-Ebitda* e *enterprise-value-to-Ebitda*.
2. **Valor relativo:** temos duas comparações feitas nesse fator. Primeiramente, comparamos a empresa em relação a outras empresas do mesmo setor, pela classificação GICS (*Global*

Industry Classification Standard). Quanto maior for a diferença entre os múltiplos mencionados acima (ex: P/E da empresa maior do que P/E médio do setor) e os múltiplos médios do setor, mais cara estará a ação, indicando um retorno residual menor. Em segundo lugar, analisamos o ponto de vista histórico do desconto ou prêmio da ação em relação ao setor. Por esse ângulo, quanto menor for a diferença atual entre os múltiplos e a média dessa diferença nos últimos quatro anos (ex: P/E da empresa menos P/E médio do setor está num nível menor que a média dos últimos quatro anos), mais barata estará a ação.

3. **Crescimento realizado:** o fator considera que empresas com alto crescimento histórico de vendas, lucros e fluxo de caixa geram *alpha* positivo em relação a empresas com crescimento menor. Utilizamos o crescimento anualizado dos últimos dois anos de vendas, lucros e fluxo de caixa operacional. No caso das empresas do setor financeiro, utilizamos apenas os dois últimos componentes.
4. **Crescimento esperado:** o fator considera que empresas com alto crescimento esperado geram *alpha* positivo em relação a empresas com crescimento esperado menor. Usamos o crescimento esperado de vendas, lucro e Ebitda.
5. **Tendência de margem:** indica a compra de ações com melhora em medidas de rentabilidade. Os indicadores usados foram margem de lucro líquido, lucro operacional, Ebitda, ROE e estoques-sobre-vendas. Esse último foi considerado com o sinal negativo, de modo a que empresas com variação negativa no indicador são consideradas atraentes.
6. **Aceleração de vendas:** ações com aceleração de vendas (aumento do crescimento) geram *alpha* em relação a ações com desaceleração (crescimento em queda).
7. **Revisão de lucros:** indica a compra de ações que sofreram revisão recente positiva nas expectativas de lucros e a venda de empresas com diminuição nas mesmas expectativas.
8. **Tamanho:** indica a compra de ações com menor logaritmo de capitalização de mercado e de valor da empresa e vende as maiores.

Cada um dos componentes – P/E, P/B, crescimento esperado de lucros, etc. – passa primeiramente por uma filtragem simples. Sejam $P_{1/4}$, $P_{1/2}$ e $P_{3/4}$ os percentis 25%, 50% e 75% de distribuição de um determinado componente em um determinado mês. Excluimos os pontos considerados *outliers* pela seguinte regra:

$$x_i \in X_{\text{utilizado}} \Leftrightarrow x_i \in [P_{1/2} - 3(P_{1/2} - P_{3/4}), P_{1/2} + 3(P_{1/4} - P_{1/2})] \quad (3)$$

Em uma distribuição normal, a regra representada na expressão (3) excluiria 4,3% das observações, o que nos parece um filtro razoável dentro das anomalias que podem ocorrer nos múltiplos e percentuais utilizados.

Após a filtragem dos dados, cada componente é submetido ao cálculo do seu z-score, que é simplesmente a razão entre a diferença entre valor observado para a ação em determinado mês e a média da amostra no mesmo mês pelo desvio padrão das observações nesse mesmo mês. Em uma distribuição normal teríamos valores tipicamente entre -2 e +2 para cada ação e para cada componente.

Para calcularmos, então, o valor de cada um dos 8 indicadores de alpha, calculamos o z-score da média de seus componentes que não foram excluídos na filtragem. Finalmente, para o cálculo do score final, calculamos o z-score de uma média simples dos 8 indicadores de alpha. Dessa forma, nenhum indicador de alpha é responsável por mais do que 12,5% da previsão de retorno residual final.

3.2. Parâmetros de otimização

Utilizamos os programas *MSCI Barra Aegis Portfolio Manager* e *Automatization* para a construção das carteiras utilizadas, fazendo rebalanceamentos mensais desde Fevereiro de 2001 até Janeiro de 2009. O Ibovespa foi usado tanto como o universo de seleção das ações quanto como benchmark para análise dos pesos ativos. Enquanto o apêndice contém os detalhes da otimização, as principais especificações utilizadas foram:

1. **Restrições:** forçamos o beta total da carteira a ser igual a um.
2. **Retorno esperado:** usamos o escore final mostrado na seção anterior como expectativa de retorno de cada ação.
3. **Tipo de otimização:** usamos a otimização *long-short* com os níveis de alavancagem de 60% (130/30), 40% (120/20), 20% (110/10) e 0% (*long-only*).
4. **Posições:** escolhemos os valores máximos de peso ativo de cada ação entre 3% e 6%, com o mesmo valor para peso ativo máximo de cada indústria, de modo a que o risco ativo das carteiras ficassem próximos a 5% e 6%.

5. **Custos de transação:** usamos custos de 0,25% de cada transação com o intuito tanto de calibrar o giro da carteira como de analisar os custos de transação de fato. Para o giro da carteira, utilizamos multiplicadores de custos entre 2,9 e 7,0 de forma a obter os turnovers anuais de 30% e 65%. Para a análise de custos de transação, usamos o multiplicador 1 (0,25% para cada transação), além de 3,0% anual de custo nas posições short. O anexo único mostra os custos da venda a descoberto no mercado brasileiro para ações do Ibovespa disponibilizado pela Câmara Brasileira de Liquidação e Custódia (CBLC).

3.3. Extensão ativa ideal para o mercado brasileiro

Segundo Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2007), se adotarmos uma matriz de covariância simplificada, podemos calcular o nível de alavancagem esperado em uma otimização com escore que tenha distribuição normal. Isso quer dizer que a partir de informações básicas sobre o *benchmark*, risco ativo e o universo de ações usado podemos chegar ao portfólio de extensão ativa no qual o gestor estará usando toda a informação disponível para fazer a sua alocação ativa. No apêndice fazemos uma breve revisão desse artigo, descrevendo os pontos principais utilizados aqui. As informações básicas usadas para o cálculo da extensão ativa ideal são:

σ – risco ativo: *tracking error* desejado para o fundo. Quando maior o *tracking error*, maior será a alavancagem.

σ_A – volatilidade dos ativos: a matriz de covariância simplificada assume que todos as ações do universo de investimento têm a mesma volatilidade. Quanto maior a volatilidade, menor é a alavancagem necessária.

ρ – correlação entre os ativos: da mesma forma, a correlação entre todos os ativos é constante e idêntica. Quanto maior for a correlação entre ativos, maior será a alavancagem ideal, uma vez que os retornos residuais serão menores.

N – números de ações no benchmark: quanto maior for N , maior é a alavancagem, uma vez que o tamanho médio de cada ação no índice se aproxima de zero.

N_E – N efetivo, de Petsch, Sharenow e Strogin (2000). A razão N_E/N indica a concentração do benchmark de forma que valores baixos apontam alta concentração. Quanto maior for a concentração, maior é a alavancagem, uma vez que temos uma quantidade maior de ações com peso próximo a zero.

IR – Information Ratio, de Grinold (1989). O equivalente de $IC\sqrt{BR}$, indica a habilidade de um gestor. Quanto maior a capacidade do gestor, menor será o ruído introduzido ao portfólio, de maneira que um IR alto permite mais alavancagem.

B – Custo de venda a descoberto: taxa anual paga ao doador do papel. Quanto maior for o custo, menor será a necessidade de alavancagem, uma vez que o ganho esperado será menor.

T – Custo operacional de carteira long-only: custo de manutenção de uma carteira simples long-only. Também reduz a necessidade de alavancagem uma vez que esse custo também é válido para a manutenção das extensões ativas. Por exemplo, uma carteira 120/20 terá custo operacional de 1,4T além dos custos de short B, enquanto uma carteira long-only custará apenas T.

Antes de avançarmos para os resultados das otimizações, fazemos aqui uma estimativa de qual seria a alavancagem ideal da carteira. Na Tabela 1 apresentamos os valores utilizados.

Tabela 1 – Parâmetros usados para cálculo de extensão ativa ideal

Gestão Ativa	σ_A	Ad hoc.	5,0 e 6,0%
	IR	Grinold e Kahn (2004) dizem que 0,5 é o resultado de um bom processo de seleção, e 1,0 representa um processo excepcional.	0,75
Mercado	σ	Valor 35% maior do que a volatilidade anualizada dos retornos mensais do Ibovespa entre jan-2001 e jan-2009.	37,3%
	B	Custo de short esperado calculado com expressão de Clarke, de Silva, Saprà e Thorley (2007) e dados da CBLC. Ver Seção 3.4.	3,0%
	ρ	Igual ao mercado de maior correlação média em Clarke, de Silva, Saprà e Thorley (2007).	36,3%
	T	Clarke, de Silva, Saprà e Thorley (2007).	0,4%
Benchmark	N	O número de ações variou entre o mínimo de 53 no primeiro trimestre de 2004 e o máximo de 66 em 2008 e 2009.	60
	N_E	Média do Ibovespa no período.	22,8

Dados esses valores, e usando a expressão (A12) encontramos os níveis de extensão ativa ideal reportados na Tabela 2.

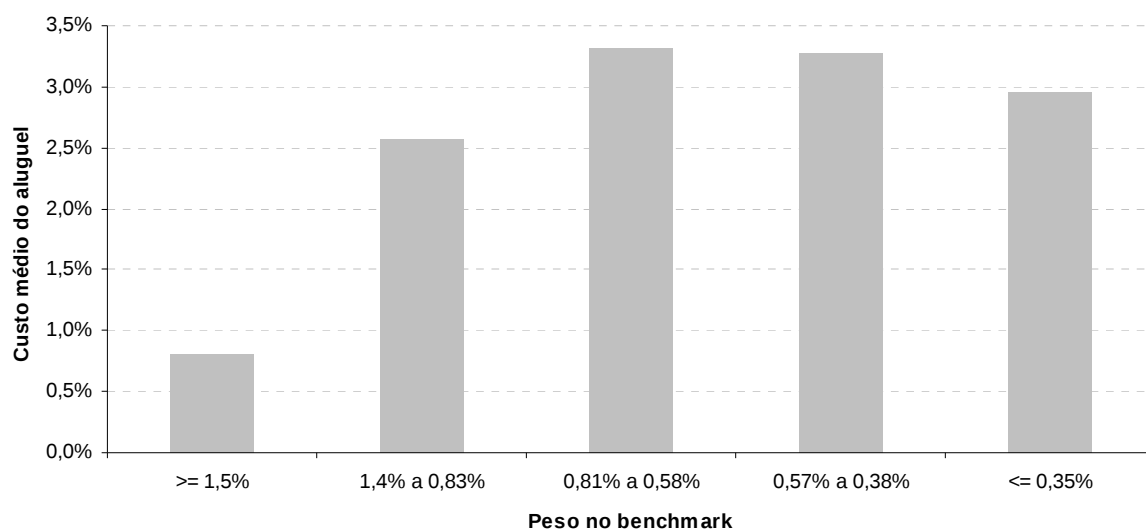
Tabela 2 – Níveis de extensão ativa ideal dadas as características de gestão ativa

IR	σ_A	
	5,0%	6,0%
0,75	14,3%	21,7%

Testamos três níveis de extensão ativa: 130/30, 120/20, 110/10. Assim, esperamos que, caso o IR do processo de seleção de ações fique próximo a 0,75, a extensão ativa de maior coeficiente de transmissão seja, na média, a 120/20.

3.4. Custo esperado das vendas a descoberto

O custo do aluguel de cada ação componente do Ibovespa no dia 13 de abril de 2008 é representado no anexo único, com as cotações obtidas da CBLIC. A figura 1 ilustra a média do custo de aluguel quando dividimos o índice em cinco partes por participação no benchmark. Como a chance de fazer posições a descoberto na primeira divisão é na prática nula dado o grande peso das ações no índice, o custo esperado da venda a descoberto deve ser próximo ao custo das divisões com ações de menor participação.

Figura 1 – Custo de aluguel por peso no Ibovespa

Utilizamos a expressão exata de Clarke, de Silva, Saprà e Thorley (2007), detalhada no apêndice, para calcular o custo esperado das posições vendidas. Com esses dados e os que foram usados no item 3.3, chegamos a um valor de custo esperado de 3,0% ao ano para o aluguel das ações. Assumiremos esse valor como constante ao longo do período estudado.

4. RESULTADOS DAS CARTEIRAS OTIMIZADAS

Como citamos anteriormente, executamos a otimização de 8 carteiras, partindo do mesmo modelo quantitativo de seleção de ações. Assim, as otimizações utilizaram as mesmas estimativas de retorno residual. As diferenças ficam no nível de alavancagem (long-only, 110/10, 120/20 e 130/30) e nas características de gestão ativa. Em relação a essas características, calibramos dois conjuntos de carteiras. O primeiro representa uma otimização menos ativa, com turnover anualizado de 30% e risco ativo de 5%. O segundo conjunto representa uma estratégia ligeiramente mais agressiva, com turnover anualizado de 65% e risco ativo de 6%.

4.1. Distribuições de retorno

A Tabela 3 resume algumas características das distribuições de retorno mensal das 8 carteiras otimizadas e do Ibovespa. Na tabela, dividimos o período total em três períodos menores: o bear market de 2001 e 2002, o bull market de 2003 a 2007 e o bear market iniciado em 2008.

O custo utilizado para as oito carteiras foi sempre o mesmo: 0,25% para custos de compra e venda e 3,0% anuais, ou 0,25% mensais, para o percentual alugado da carteira. No caso da carteira 110/10, por exemplo, retiramos 0,025% por mês da rentabilidade mensal da carteira, que já considera os custos de operação, para representar os custos de aluguel.

Comparamos primeiramente as distribuições de retornos das otimizações sem venda a descoberto com a distribuição de retorno do Ibovespa. A diferença de rentabilidade média é suficientemente alta para afirmarmos que o processo de seleção proposto teria funcionado no mercado brasileiro no período estudado.

Tabela 3 – Estatísticas para retornos mensais do Ibovespa e das estratégias construídas

	Ibovespa sem custos	Long-Only com custos TO ~30%	110-10 com custos TO ~30%	120-20 com custos TO ~30%	130-30 com custos TO ~30%	Long-Only com custos TO ~ 65%	110-10 com custos TO ~ 65%	120-20 com custos TO ~ 65%	130-30 com custos TO ~ 65%
2001-2009									
Retorno Médio Anualizado	12,93	15,18	15,66	17,32	15,15	15,92	16,58	17,61	17,08
Desvio Padrão Anualizado	27,06	26,72	27,23	27,65	27,34	27,10	27,01	28,05	26,90
Sharpe	-0,10	-0,01	0,01	0,07	-0,01	0,01	0,04	0,08	0,06
Skewness	-0,46	-0,49	-0,54	-0,53	-0,60	-0,37	-0,34	-0,41	-0,35
Curtose	0,38	0,29	0,45	0,51	0,70	-0,05	-0,09	0,07	-0,03
Percentil 25%	-3,54	-3,43	-3,19	-3,62	-3,39	-3,21	-3,23	-3,40	-3,49
Mediana	1,21	1,55	1,57	1,78	1,50	1,62	1,67	1,81	1,76
Percentil 75%	6,75	6,92	6,77	7,08	6,94	7,10	7,20	7,59	7,27
Máximo "Draw-down" (DD)	-50,8%	-48,0%	-50,6%	-50,9%	-53,8%	-49,3%	-48,4%	-49,8%	-49,0%
Início DD	31-jan-01	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08
Fim DD	30-set-02	28-nov-08	28-nov-08	28-nov-08	28-nov-08	28-nov-08	28-nov-08	31-out-08	28-nov-08
2001-2002									
Retorno Médio Anualizado	-17,60	-15,34	-13,91	-9,39	-8,77	-14,95	-14,16	-11,01	-9,10
Desvio Padrão Anualizado	32,90	30,42	30,69	30,84	30,43	30,15	30,00	31,11	29,92
Sharpe	-1,04	-1,05	-1,00	-0,85	-0,84	-1,05	-1,03	-0,89	-0,86
Skewness	0,18	0,09	0,08	0,09	0,07	0,11	0,17	0,15	0,23
Curtose	-0,59	-0,67	-0,69	-0,69	-0,78	-0,72	-0,66	-0,64	-0,73
Percentil 25%	-7,85	-7,76	-7,99	-7,62	-7,49	-7,78	-7,90	-7,35	-7,57
Mediana	-1,55	-1,67	-0,93	-1,21	-1,44	-2,30	-1,15	-0,27	-0,69
Percentil 75%	6,75	6,92	6,77	7,08	6,94	7,10	7,20	7,59	7,27
Máximo "Draw-down" (DD)	-50,8%	-45,4%	-44,3%	-40,9%	-39,6%	-44,5%	-43,2%	-41,5%	-39,3%
Início DD	31-jan-01	31-jan-01	31-jan-01	31-jan-01	31-jan-01	31-jan-01	31-jan-01	31-jan-01	31-jan-01
Fim DD	30-set-02	30-set-02	30-set-02	30-set-02	30-set-02	30-set-02	30-set-02	30-set-02	30-set-02
2003-2007									
Retorno Médio Anualizado	36,78	40,26	41,65	42,84	40,07	42,90	43,19	44,33	42,09
Desvio Padrão Anualizado	21,18	21,75	21,85	22,34	21,45	22,58	22,43	23,17	22,02
Sharpe	0,97	1,11	1,17	1,19	1,11	1,18	1,20	1,21	1,18
Skewness	-0,12	-0,18	-0,20	-0,17	-0,22	-0,10	-0,08	-0,20	-0,08
Curtose	-0,40	-0,56	-0,56	-0,63	-0,47	-0,73	-0,68	-0,56	-0,70
Percentil 25%	-0,75	-1,16	-1,28	-1,32	-0,79	-1,59	-1,45	-1,24	-1,31
Mediana	3,75	2,85	3,10	2,64	3,58	2,82	3,01	3,43	3,12
Percentil 75%	6,75	6,92	6,77	7,08	6,94	7,10	7,20	7,59	7,27
Máximo "Draw-down" (DD)	-13,3%	-12,7%	-13,9%	-14,1%	-13,7%	-13,1%	-13,9%	-15,4%	-13,4%
Início DD	31-mai-04	31-mai-04	29-abr-05	30-jun-05	30-jun-05	30-jun-05	31-mai-04	29-abr-05	31-mai-04
Fim DD	28-nov-03	31-dez-03	31-jan-05	31-jan-05	31-jan-05	31-jan-05	28-nov-03	31-jan-05	31-mar-04
2008-2009									
Retorno Médio Anualizado	-36,26	-36,40	-40,78	-41,31	-47,79	-40,33	-39,93	-41,50	-40,29
Desvio Padrão Anualizado	31,86	31,06	32,48	33,54	34,60	30,21	30,12	32,42	31,73
Sharpe	-1,50	-1,54	-1,61	-1,58	-1,71	-1,72	-1,71	-1,64	-1,63
Skewness	-0,64	-0,80	-0,84	-0,83	-0,66	-0,63	-0,55	-0,58	-0,47
Curtose	1,09	1,24	1,29	1,33	1,18	0,55	0,34	0,74	0,33
Percentil 25%	-7,85	-6,85	-7,21	-7,57	-7,85	-7,33	-6,99	-7,65	-7,77
Mediana	-3,31	-2,96	-3,12	-3,67	-3,70	-3,05	-3,16	-3,65	-3,53
Percentil 75%	6,75	6,92	6,77	7,08	6,94	7,10	7,20	7,59	7,27
Máximo "Draw-down" (DD)	-48,4%	-48,0%	-50,6%	-50,9%	-53,8%	-49,3%	-48,4%	-49,8%	-49,0%
Início DD	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08	30-mai-08
Fim DD	28-nov-08	28-nov-08	28-nov-08	28-nov-08	28-nov-08	28-nov-08	28-nov-08	31-out-08	28-nov-08

Nota: Dados referentes ao período de janeiro de 2001 a fevereiro de 2009. O retorno médio é uma média simples dos 97 retornos mensais multiplicada por 12.

A Tabela 4 resume o desempenho anual de cada uma das oito estratégias e do Ibovespa, dessa vez com composição geométrica. Enquanto a estratégia long-only mais ativa, com *turnover* anual próximo a 65%, gerou uma diferença positiva de retorno geométrico médio anualizado de 3,3% em relação ao Ibovespa, a estratégia com *turnover* apenas 7% acima do *turnover* do *benchmark*² gerou uma diferença também positiva de 2,6%.

² O Ibovespa teve um *turnover* médio de 23% no período

O mesmo é observado na comparação entre as extensões ativas e tanto o Ibovespa quanto a estratégia long-only. As três extensões, 110/10, 120/20 e 130/30, superam o Ibovespa e no mínimo tem um desempenho semelhante à estratégia long-only no quesito retorno. Esse desempenho superior já era esperado pela teoria de extensões ativas desenvolvida por Clarke, de Silva e Thorley (2002). Segundo a teoria, um processo de seleção de ações que é gerador de valor tem um coeficiente de transmissão maior quando permitimos extensões ativas.

Tabela 4 – Retornos anuais do Ibovespa e das estratégias compiladas

Ano	Ibovespa sem custos	Long-Only com custos TO ~30%	110-10 com custos TO ~30%	120-20 com custos TO ~30%	130-30 com custos TO ~30%	Long-Only com custos TO ~ 65%	110-10 com custos TO ~ 65%	120-20 com custos TO ~ 65%	130-30 com custos TO ~ 65%
2001	-23,0%	-21,1%	-20,7%	-18,0%	-17,5%	-19,6%	-19,1%	-18,5%	-15,5%
2002	-16,5%	-13,6%	-11,7%	-6,8%	-6,1%	-14,5%	-13,5%	-9,3%	-8,5%
2003	96,2%	103,7%	106,6%	111,9%	106,4%	112,1%	111,3%	113,3%	101,9%
2004	15,6%	21,8%	26,5%	26,7%	27,0%	21,1%	21,5%	31,0%	22,5%
2005	25,2%	27,3%	28,0%	26,6%	24,3%	31,1%	35,8%	30,6%	35,9%
2006	31,9%	34,9%	35,3%	37,1%	30,8%	40,2%	40,8%	41,5%	40,5%
2007	42,7%	42,6%	42,5%	44,9%	43,6%	40,4%	39,7%	37,0%	38,6%
2008	-39,6%	-40,4%	-43,6%	-43,8%	-47,2%	-42,2%	-41,7%	-43,8%	-42,6%
2009	1,4%	2,7%	2,4%	1,7%	-0,5%	1,5%	1,2%	2,0%	1,7%
Total	110,2%	153,8%	160,6%	194,7%	149,2%	167,5%	182,9%	199,8%	195,1%
Anualizado	9,6%	12,2%	12,6%	14,3%	12,0%	12,9%	13,7%	14,5%	14,3%

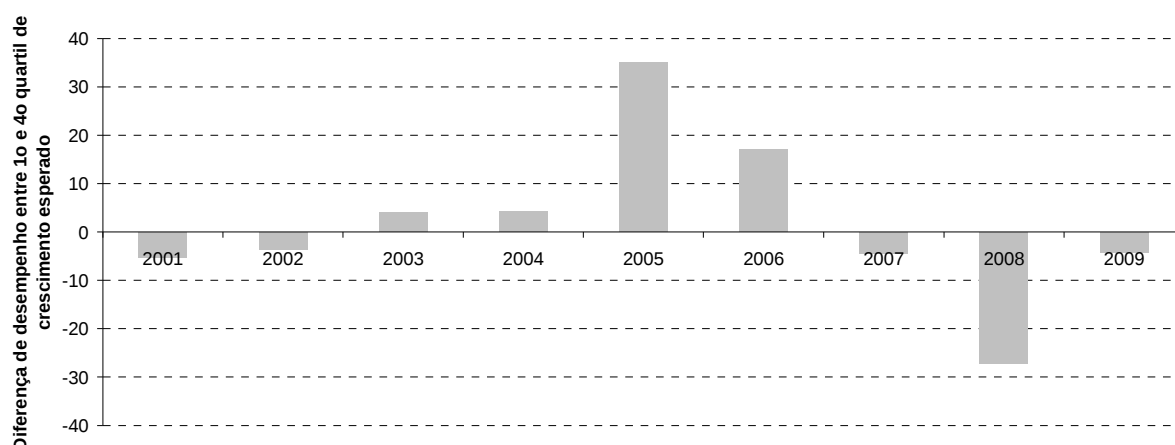
Nota: No ano de 2001, temos o fim de janeiro como o início da análise, e no ano de 2009, temos os resultados dos meses de janeiro e fevereiro.

De fato, calculamos na seção 3.3 que a extensão ativa ideal ficaria em torno de 14,3% e 21,7% caso o processo de seleção pudesse ser classificado entre o que Grinold e Kahn (1994) chamou de bom e excepcional. Veja que a extensão ativa que mais se aproxima da média desse intervalo, a 120/20, teve um desempenho superior às outras duas extensões nos dois conjuntos estudados.

Porém, uma observação é cabível na análise dos resultados. Enquanto a estratégia long-only superou o Ibovespa nos dois primeiros períodos, ela teve um desempenho inferior no último período. Esse período foi o bear market relacionado com a crise financeira mundial que apesar de iniciada em meados de 2007, só impactou de maneira mais relevante à direção do mercado brasileiro a partir de meados de 2008. A preferência do modelo por ações com alto crescimento esperado pode ter prejudicado o desempenho no período, como é ilustrado na Figura 2. Lá mostramos a diferença de rentabilidade média das ações no primeiro quartil em expectativa de crescimento contra as ações no quartil de menor expectativa de crescimento. Vemos que apesar da média ser, de fato, positiva para as ações com grande crescimento esperado, no ano de 2008, isso não se realizou. Esse fato também causou a mudança no

período de máximo *draw-down* nas carteiras otimizadas. Enquanto o Ibovespa sofreu a maior queda entre janeiro de 2001 e setembro de 2002 (-50,8%), as carteiras sofreram mais no bear market de 2008, com uma queda média de 50,0%. Isso deve-se a proximidade das quedas no Ibovespa (-50,8% em 2001-02 e -48,4% em 2008) e ao fato da estratégia de seleção de ações ter sofrido com a queda das ações de maior crescimento esperado em 2008.

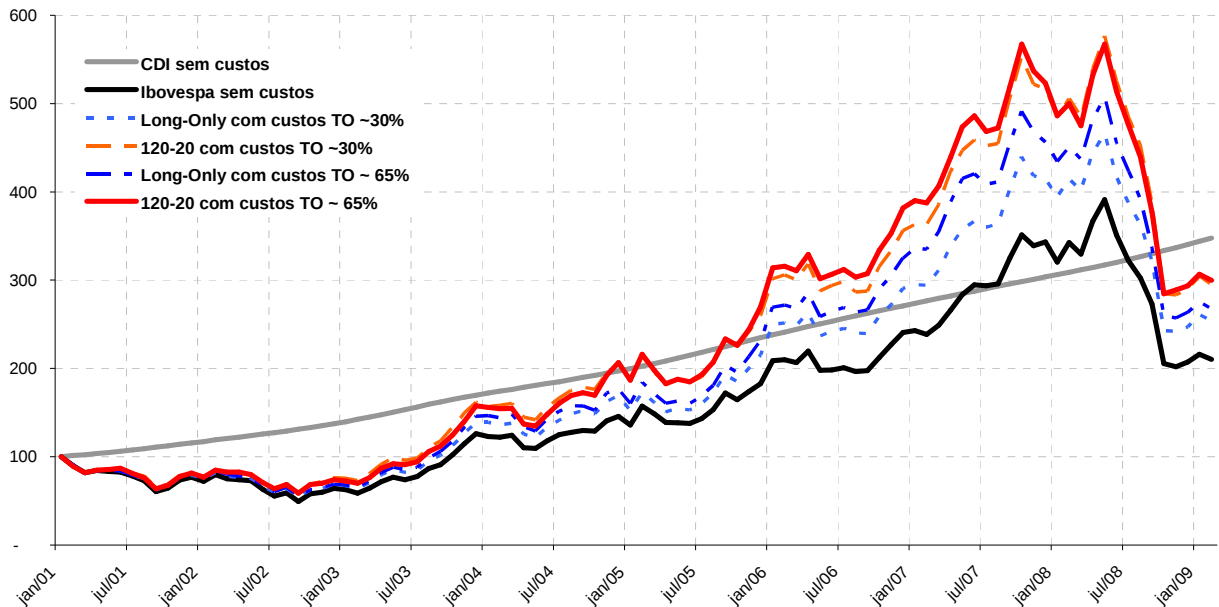
Figura 2 – 2008 foi um ano ruim especialmente para ações de empresas com grande expectativa de crescimento



A Figura 3 contém o desempenho acumulado de quatro das oito estratégias construídas, mostrando o desempenho superior da estratégia *long-only* em relação ao Ibovespa e da estratégia de extensão ativa “ideal” em relação às estratégias *long-only*.

De fato, a Tabela 5 mostra algumas evidências que colaboram com a afirmação de que o processo de seleção proposto consegue gerar retornos superiores ao Ibovespa. Ela mostra alguns dados relacionados à regressão por mínimos quadrados ordinários dos retornos ativos mensais das estratégias em uma constante, como mostrado na expressão (4).

Figura 3 – Evolução dos retornos acumulados das estratégias *long-only* e 120/20 em comparação com o Ibovespa.



$$\text{Estratégia}_t - \text{Ibovespa}_t = \text{constante} + \varepsilon_t \quad (4)$$

Primeiro, temos a estimativa do parâmetro que nada mais é que a média do excesso de retorno. As quatro linhas seguintes apresentam os limites dos intervalos de confiança de 90% e 95%. A sexta linha mostra o p-valor do parâmetro estimado. Apesar do teste para as carteiras sem venda a descoberto não apresentar média significativamente diferente de zero, os resultados das carteiras 120-20 demonstram não só que o processo de seleção quantitativa de fato gera valor, como também que é importante que a liberdade para vendas a descoberto seja dada ao gestor. Mostramos também o p-valor do teste de Jarque-Bera para normalidade dos retornos ativos mensais na intenção de firmar a validade da regressão.

Apesar de ser bom que as carteiras otimizadas tenham retorno superior ao Ibovespa, é importante checar se outras propriedades estatísticas são semelhantes. A Tabela 6 mostra a correlação mensal de retornos entre o Ibovespa e as oito estratégias e 9 índices e ativos financeiros.

Tabela 5 – Regressão dos retornos em excesso em uma constante

	Long-Only com custos TO ~30%	110-10 com custos TO ~30%	120-20 com custos TO ~30%	130-30 com custos TO ~30%	Long-Only com custos TO ~ 65%	110-10 com custos TO ~ 65%	120-20 com custos TO ~ 65%	130-30 com custos TO ~ 65%
Constante	0,188	0,228	0,366	0,185	0,249	0,304	0,390	0,346
IC 95% (-)	-0,074	-0,064	0,035	-0,132	-0,084	-0,024	0,004	-0,020
IC 90% (-)	-0,031	-0,016	0,089	-0,081	-0,030	0,030	0,067	0,040
IC 90% (+)	0,406	0,472	0,642	0,451	0,527	0,579	0,714	0,653
IC 95% (+)	0,449	0,520	0,696	0,503	0,582	0,632	0,777	0,712
P-Valor Constante	15,7%	12,5%	3,1%	25,0%	14,1%	6,9%	4,8%	6,4%
P-Valor Jarque-Bera	56,0%	46,1%	8,4%	16,7%	7,6%	39,0%	28,2%	98,5%

Nota: A regressão utiliza a correção de Newey-West, tornando o cálculo robusto para heterocedasticidade e autocorrelação.

Tabela 6 – Correlação mensal entre o Ibovespa e as estratégias compiladas e índices financeiros

	Ibovespa sem custos	Long-Only com custos TO ~30%	110-10 com custos TO ~30%	120-20 com custos TO ~30%	130-30 com custos TO ~30%	Long-Only com custos TO ~ 65%	110-10 com custos TO ~ 65%	120-20 com custos TO ~ 65%	130-30 com custos TO ~ 65%
Ibovespa	1,00	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,98	0,97
PTAX	-0,62	-0,62	-0,63	-0,62	-0,61	-0,62	-0,62	-0,60	-0,62
DI 1 ano - PU	0,52	0,54	0,53	0,53	0,52	0,54	0,53	0,51	0,53
DI 2 anos - PU	0,56	0,57	0,57	0,56	0,55	0,57	0,56	0,54	0,56
Brazil 2040 - PU	0,18	0,17	0,17	0,17	0,17	0,16	0,16	0,18	0,16
MSCI Emerging Markets	0,37	0,37	0,37	0,37	0,40	0,36	0,37	0,38	0,37
MSCI World	0,02	0,02	0,01	0,02	0,05	0,02	0,02	0,04	0,02
S&P 500	-0,06	-0,06	-0,07	-0,06	-0,03	-0,06	-0,06	-0,04	-0,06
CRB/Reuters US All Commodities Spot	-0,40	-0,39	-0,40	-0,39	-0,37	-0,39	-0,40	-0,39	-0,39
Ouro - Bloomberg Composite Spot	-0,27	-0,27	-0,29	-0,27	-0,27	-0,29	-0,29	-0,28	-0,29
Petróleo - Bloomberg WTI Crude Spot	-0,15	-0,16	-0,16	-0,14	-0,12	-0,18	-0,17	-0,16	-0,15

Nota: Entre fevereiro de 2001 e fevereiro de 2009. Todos os ativos estão na mesma moeda.

As Tabelas 3, 4 e 6 e a Figura 3 mostram que, excetuando-se as diferenças de rentabilidade média, as estratégias usadas são muito semelhantes ao Ibovespa.

4.2. Outros dados das carteiras otimizadas

Na Tabela 7 mostramos outros dados relevantes das estratégias. As duas primeiras linhas mostram os parâmetros de calibração usados para obter os níveis de *tracking error* e *turnover* usados. O multiplicador de custos, relacionado ao *turnover* – quanto maiores os custos de

giro, menor o *turnover* – ficaram entre 2,9 e 7,0. O desvio máximo em relação ao benchmark tanto nas posições ativas quanto na soma das posições ativas por indústria variou entre 3,0 e 6,0%. Esse último parâmetro se relaciona com o risco ativo, ou *tracking error*. Quanto maior é o desvio permitido, maior é o *tracking error*.

Calibramos o *turnover* e o risco ativo das estratégias de forma que ficassem comparáveis e dentro do que pode ser considerado como compatível com um fundo de gestão ativa: 30% de *turnover* e 5% de *tracking error* para o primeiro conjunto de estratégias e 65% de *turnover* e 6% de *tracking error* para o segundo.

O beta dos retornos mensais ficou muito próximo ao valor de 1 que foi instruído ao otimizador. A volatilidade mensal anualizada de todas as estratégias não mostrou diferença maior do que 1% em relação ao Ibovespa. Vemos que *information ratio* (IR) é positivo em todos os casos, ficando entre 0,40 e 0,91.

Os custos de *trading* representam o custo total desde o início do período e variam de acordo com o tamanho da alavancagem e do *turnover*. Quanto maior for qualquer um deles, maior será o custo de *trading*.

Tabela 7 – Outras características das estratégias

	Ibovespa sem custos	Long-Only com custos TO ~30%	110-10 com custos TO ~30%	120-20 com custos TO ~30%	130-30 com custos TO ~30%	Long-Only com custos TO ~ 65%	110-10 com custos TO ~ 65%	120-20 com custos TO ~ 65%	130-30 com custos TO ~ 65%
Multipl. de custos	-	5,75	5,75	6,35	7,00	3,00	3,00	3,00	2,90
Desvio bench	-	4,75%	5,00%	4,00%	3,00%	6,00%	5,00%	4,50%	4,00%
Turnover	22,2%	30,2%	30,8%	30,5%	31,7%	65,8%	65,0%	64,3%	64,8%
Beta	-	0,97	0,99	1,00	0,99	0,98	0,98	1,01	0,97
Tracking Error	-	4,8%	5,3%	5,2%	5,3%	6,0%	5,8%	6,0%	6,3%
Volatilidade	27,6%	27,2%	27,7%	28,2%	27,8%	27,6%	27,5%	28,6%	27,4%
IR	-	0,40	0,55	0,91	0,58	0,49	0,66	0,84	0,77
Custos Trading	-	-3,2%	-4,3%	-5,8%	-5,6%	-7,3%	-9,6%	-11,5%	-14,0%
Custos Short	-	-	-0,3%	-0,6%	-0,9%	-	-0,3%	-0,6%	-0,9%
Ret Ativo Final	-	2,6%	3,0%	4,7%	2,3%	3,3%	4,1%	4,9%	4,7%

5. CONCLUSÃO

Neste trabalho analisamos a possibilidade de funcionamento de fundos quantitativos de extensão ativa no Brasil. Para tal, sugerimos uma derivação do modelo de seleção de ações apresentado em Lo e Patel (2008) aplicando-o posteriormente a três estratégias de extensão ativa e a uma carteira long-only.

O modelo apresentou bom poder preditivo de desempenho das ações entre os períodos de janeiro de 2001 a fevereiro de 2009. Todas as carteiras testadas superaram o Ibovespa, com as carteiras de extensão ativa superando em sua maioria as carteiras sem vendas a descoberto.

Das três extensões ativas testadas (110/10, 120/20 e 130/30), a que apresentou melhor desempenho foi a 120/20. Esse resultado está em linha com a teoria, uma vez que o modelo de Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2007) já previa que um coeficiente de transmissão melhor seria alcançado se usássemos uma extensão ativa próxima a 120/20. De fato, apesar de ter sofrido com desempenho inferior em momentos específicos, a média da distribuição dos retornos ativos mensais da carteira “ideal” 120/20 com 64,3% de turnover anual e 6,0% de risco ativo é maior que zero com pelo menos 95% de confiança.

Assim, concluímos que existe espaço para fundos de extensão ativa no Brasil. Mesmo com um custo de aluguel de ações significativamente maior do que em outros países – 3,0% no Brasil vs 0,75% nos EUA utilizado por Lo e Patel (2008), por exemplo – e um índice com pequeno número de ações, um modelo relativamente simples que quantifica uma parte relevante dos pontos normalmente discutidos em um processo de gestão ativa conseguiu superar o Ibovespa no período analisado, mantendo as suas características de volatilidade, risco sistemático e correlação com outros ativos financeiros.

6. REFERÊNCIAS

BOVA, Anthony; EMRICH, Simon; LEIBOWITZ, Martin L. **Modern Portfolio Management: Active Long/Short 130/30 Equity Strategies**, Hoboken, NJ, EUA, John Wiley & Sons. P. 4

BRUSH, John S. Comparisons and Combinations of Long and Long/Short. **Financial Analysts Journal**, v. 53, n. 1, p. 81-89, 1997.

CARLSON, Ryan, PATEL, Pankaj N., YAO, Souheang. “A Disciplined Approach”, Relatório técnico, **Credit Suisse Quantitative Equity Research**, 2007.

CLARKE, Roger; DE SILVA, Harindra; THORLEY, Steven. “Portfolio Constraints and the Fundamental Law of Active Management”, **Financial Analysts Journal**, v. 58, n. 1, p. 48-67, 2002.

CLARKE, Roger; DE SILVA, Harindra; SAPRA, Steven. "Toward More Information-Efficient Portfolios", **Journal of Portfolio Management**, v. 31, n.1, p 54-63, 2004.

CLARKE, Roger; DE SILVA, Harindra; SAPRA, Steven; THORLEY, Steven. "Long-Short Extensions: How Much is Enough?", **Financial Analysts Journal**, v. 64, n. 1, p. 16-30, 2008.

GRINOLD, Richard C. "The Fundamental Law Of Active Management", **Journal of Portfolio Management**, v. 15, n.1, p. 30-38, 1989.

GRINOLD, Richard C.; KAHN, Ronald N. "The Efficiency and Gains of Long-Short Investing", **Financial Analysts Journal**, v. 56, n. 1, p. 40-53, 2000.

HAUGH, John; LATTE, Gordon J. "Institutional demand for 130/30", Relatório técnico, **Merril Lynch**. Disponível em:

<<http://cfcr.ml.com/GetDoc.aspx?e=pg01%2f%2bFQ4DpCNl5kYqWNG61mzZ6VWuoxed4QYwznQ58OMbGIgTM0r30gXnZec75gohqwlLl%2b1ZkSz3keffzTTg%3d%3d&ctbDocIDs=10685298&v=1&m=GXA9eA%2fsfxn0Qw5POPi7hopw7Aw%3d>>

LO, Andrew W.; PATEL, Pankaj N. "130/30: The New Long-Only", **Journal of Portfolio Management**, v. 34, n. 2, p. 12-38, 2008.

PETSCH, Melanie; SHARENOW, Greg; STRONGIN, Steven. "Beating Benchmarks", **Journal of Portfolio Management**, v. 26, n. 4, 2000, p. 11-27.

O'CONNOR, Cecily. "Innovative mind: Face to Face with Harindra de Silva", **Pension & Investments**, 16 de outubro de 2006. Disponível em: <<http://www.pionline.com/apps/pbcs.dll/article?AID=/20061016/PRINTSUB/610160703/1021/TOC>>

A. APÊNDICE

O apêndice está dividido em quatro partes. Na primeira parte discutimos as 29 séries temporais mensais que serviram de base para os 8 indicadores de alpha construídos. Na segunda parte, discutimos os parâmetros usados para a otimização das carteiras no programa MSCI Barra Aegis Portfolio Manager. A terceira parte discute o trabalho de Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2008) chegando a uma expressão para cálculo da extensão ativa ideal para o mercado brasileiro. A quarta parte contém a tabela de desempenho mensal das estratégias compiladas.

A.1. Componentes dos indicadores de alpha

Como comentamos anteriormente, os indicadores de alpha foram construídos com base nos trabalhos de Lo e Patel (2008) e Carlson, Patel e Yao (2007), com uma série de adaptações que

julgamos adequadas ao mercado brasileiro. A construção dos oito indicadores de alpha foi baseada nas seguintes séries temporais mensais:

1. Valor tradicional

- a. **Preço / Lucro esperado nos próximos 12 meses.** Usamos a capitalização de mercado atual dividida pelo lucro líquido. Fazemos uma ponderação do lucro esperado pelo consenso para o ano fiscal atual e o próximo ano fiscal ponderando pelo tempo.
- b. **Preço / Vendas nos últimos 12 meses.** Denominador são as vendas acumuladas dos últimos quatro trimestres.
- c. **Preço / Book Value.** Último book value divulgado pela empresa.
- d. **Valor da Empresa / Ebitda nos últimos 12 meses.** Calculado da mesma forma que o item (a), sendo que a ponderação é entre o último ano fiscal fechado e o ano fiscal atual.

2. Valor relativo. Agregação foi feita no nível setorial do GICS.

- a. Comparações entre múltiplo atual da empresa e múltiplo médio setorial atual:
 - i. **Preço / Lucro esperado nos próximos 12 meses.**
 - ii. **Preço / Book Value.**
 - iii. **Valor da Empresa / Ebitda nos últimos 12 meses.**
- b. Comparações entre o prêmio/desconto do múltiplo atual da empresa versus a média histórica de quatro anos desse mesmo prêmio/desconto:
 - i. **Preço / Lucro esperado nos próximos 12 meses.**
 - ii. **Preço / Book Value.**
 - iii. **Valor da Empresa / Ebitda nos últimos 12 meses.**

3. Crescimento histórico

- a. **Crescimento de vendas nos últimos dois anos anualizado.** Crescimento entre vendas calculadas com ponderação entre últimos três anos fiscais divulgados. Como não existe padrão claro sobre as vendas líquidas para o setor bancário nos provedores de informação, essa medida não foi usada no setor financeiro.
- b. **Crescimento de lucros nos últimos dois anos anualizado.** Calculado da mesma forma que o item (a).

- c. **Crescimento de fluxo de caixa operacional nos últimos dois anos fiscais anualizado.** Calculado da mesma forma que o item (a).

4. Crescimento esperado

- a. **Crescimento esperado de lucro.** Razão simples entre o lucro líquido esperado para o ano fiscal posterior ao próximo pelo lucro líquido esperado para o próximo ano fiscal.
- b. **Crescimento esperado de vendas.** Semelhante ao item (a).
- c. **Crescimento esperado de Ebitda.** Semelhante ao item (a).

5. Tendência de margem

- a. **Tendência de margem de lucro.** Diferença entre margem final nos últimos 12 meses e a margem final no antepenúltimo ano, ambos calculados através de ponderações com dados dos anos fiscais completos.
- b. **Tendência de margem Ebitda.** Semelhante ao item (a).
- c. **Tendência de margem de fluxo de caixa operacional.** Semelhante ao item (a).
- d. **Tendência de Return-on-Equity.** Diferença entre último ROE divulgado e o ROE no antepenúltimo ano.
- e. **Tendência de estoques.** Diferença entre a divisão do valor dos estoques na última divulgação de ano fiscal pelas vendas do último ano fiscal divulgado e mesmo índice no antepenúltimo ano fiscal divulgado.

6. Aceleração de vendas

- a. **Diferença de crescimento de vendas em 2 anos.** Crescimento nos últimos 12 meses por ponderação entre o último ano fiscal divulgado e o consenso para o ano fiscal atual menos o crescimento ponderado entre o penúltimo ano fiscal e o antepenúltimo ano fiscal divulgados. O setor financeiro não usa essa medida pelo mesmo motivo expresso no item 3.a.
- b. **Diferença de crescimento de vendas em 4 anos.** Semelhante ao item (a).

7. Revisão de expectativas de lucros

- a. **Mudança em um mês nas expectativas de crescimento de lucros 12 meses a frente.** É simplesmente a diferença entre o crescimento esperado de lucros nos próximos doze meses atual contra a mesma expectativa no mês anterior.

- b. **Mudança em um mês nas expectativas de crescimento de vendas 12 meses a frente.** Semelhante ao item (a), com a exclusão do setor financeiro pelos mesmos motivos do item 3.a
- c. **Mudança em três meses nas expectativas de crescimento de lucros 12 meses a frente.** Semelhante ao item (a).
- d. **Mudança em três meses nas expectativas de crescimento de vendas 12 meses a frente.** Semelhante ao item (b).

8. Tamanho

- a. **Logarítmo da capitalização de mercado.**
- b. **Logarítmo do valor da empresa.**

A.2. Detalhes da otimização das carteiras

Lo e Patel (2008) descrevem minuciosamente o processo de otimização usado na ferramenta MSCI Barra Aegis Portfolio Manager. Usamos as mesmas condições de otimização, excetuando-se pelos multiplicadores de custos e limites de posição ativa e pela adição de uma restrição leve relacionada à exposição setorial.

Os multiplicadores de custo e limites de posição ativa foram apresentados na Tabela 7. Enquanto Lo e Patel (2008) usam um limite de posição ativa de 0,4%, o menor valor utilizado por nós foi de 3,0%. A razão para essa diferença é a pequena quantidade de ações presentes no índice. Enquanto o S&P 500 tem uma composição fixa de 500 ações, o Ibovespa variou entre 53 ações até 66 ações. Assim, para completarmos, por exemplo, uma exposição 130% *long* mais 30% *short* precisamos de maior liberdade em relação ao benchmark.

Também adicionamos uma restrição à otimização. Limitamos a exposição ativa setorial, que nada mais é que a soma das posições ativas de todas as ações do setor. Apesar de não ser estritamente necessária, essa restrição é um reconhecimento do efeito negativo que a modificação citada no parágrafo anterior pode ter sobre o risco ativo das carteiras. Podemos ter o caso, por exemplo, no qual duas ações do mesmo setor recebam pesos ativos próximos ao máximo. Quando temos 0,4% como valor máximo de peso ativo, esse problema é reduzido, mas quando precisamos aumentar o peso ativo máximo para 3,0%, um peso ativo setorial de, por exemplo, 6,0% pode trazer volatilidade excessiva para um processo que foca mais em valor relativo entre ações razoavelmente comparáveis do que em arbitragem setorial.

Dessa forma, a exposição ativa setorial foi igualada à exposição ativa por ação, sendo utilizada a classificação setorial própria do *Barra*.

A.3. Revisão de Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2008)

Nesse trabalho também tentamos mostrar o efeito das peculiaridades do mercado brasileiro na construção de carteiras de extensão ativa. Um pergunta importante a ser feita é qual é a extensão ativa ideal dada essa realidade. Apesar de usar de uma série de aproximações, o trabalho de Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2008) nos fornece um ponto de partida analítico passível de comparação com os resultados experimentais encontrados.

Na primeira parte, discutimos como os autores chegam a uma expressão para o nível de venda a descoberto esperado para cada ação. Na segunda parte, analisamos a expressão para o nível esperado de venda a descoberto total da carteira com um *benchmark* de determinada concentração e sem custos. Na terceira parte, usamos algumas expressões dos autores para calcular o efeito dos custos de venda a descoberto sobre o nível ótimo de *short* no mercado brasileiro.

A.3.1. Calculo de custo de short esperado

Segundo Grinold e Kahn (2004), o peso ativo ótimo em uma carteira é proporcional ao seu potencial de ganho ajustado pelo risco:

$$w_A = \frac{\sigma_A}{\sqrt{N}} \Omega^{-\frac{1}{2}} S \quad (A1)$$

Em que w_A é o vetor de pesos ativos, σ_A é o risco ativo escolhido, N é o número de ações, Ω é matriz de covariância das ações e S é o vetor de escores.

Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2008) discutem um modelo analítico para calcular a extensão ativa esperada em uma otimização que utiliza indicadores de *alpha* normais e não força o algoritmo a uma extensão ativa pré-definida. A principal aproximação utilizada pelos autores é a simplificação da matriz de covariância entre as ações, que é reduzida a uma matriz de dois parâmetros exemplificada abaixo:

$$\Omega_s = \begin{bmatrix} \sigma^2 & \sigma^2 \rho & \dots & \sigma^2 \rho \\ \sigma^2 \rho & \sigma^2 & \dots & \sigma^2 \rho \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma^2 \rho & \sigma^2 \rho & \dots & \sigma^2 \end{bmatrix} \quad (A2)$$

Os autores usam a média das correlações entre as ações como estimativa para ρ e a média das volatilidades como estimativa para σ .

Assumindo S normal e $\Omega = \Omega_s$ temos a seguinte expressão para pesos ativos:

$$w_A = cS, \text{ onde } c = \frac{\sigma_A}{\sigma \sqrt{N(1-\rho)}} \quad (A3)$$

Note que temos uma posição de venda a descoberto quando $w_{Ai} + w_{Bi} < 0$, ou seja, o peso ativo é suficientemente negativo para compensar o peso da ação no *benchmark*. Assim, podemos calcular a posição *short* esperada para cada papel i com peso w_{Bi} no índice. De fato, os autores calculam que:

$$E(short_i) = c\varphi\left(\frac{-w_{Bi}}{c}\right) - w_{Bi}\Phi\left(\frac{-w_{Bi}}{c}\right) \quad (A4)$$

Em que φ é a função densidade de probabilidade normal e Φ é a função de densidade normal acumulada. Munidos dessa expressão calculamos o valor da posição *short* esperada para cada integrante do Ibovespa no dia 13 de abril de 2009. Finalmente, calculamos o custo de *short* esperado multiplicando esse valor pelo custo de aluguel de ações apresentado no anexo, chegando ao valor de 3,0% ao ano.

Um segundo resultado da expressão (A4) é que a extensão ativa esperada em uma otimização não restrita, S_0 , é:

$$S_0 = \sum_i E(short_i) \quad (A5)$$

A.3.2. Calculo de extensão ativa esperada no caso sem custos

Os autores fazem uma segunda aproximação com a intenção de chegar a uma expressão simples que não envolva somar a posição short esperada ação por ação. Os autores assumem que o peso dos componentes do índice decaem de maneira geométrica. Assim, podemos descrever toda a anatomia do *benchmark* apenas pelos valores de N e N_E , em que N_E é o índice de Herfindahl:

$$N_E = \frac{1}{\sum_{i=1}^N w_{Bi}^2} \quad (A6)$$

Com essa aproximação, os autores desenvolvem o conceito de ativo “médio”, chegando a calcular seu ranking N_A , com ordenação declinante:

$$N_A = 1 - \frac{N_E}{2} \ln \left(\frac{c}{\sqrt{2\pi}} N_E \right) \quad (A7)$$

Finalmente, os autores chegam a seguinte expressão para S_0 :

$$S_0 \approx (N - N_A) \frac{c}{\sqrt{2\pi}} - \frac{1}{2} \left(1 - \frac{2}{N_E} \right)^{N_A} \quad (A8)$$

Essa é uma expressão para o nível de extensão ativa esperado caso usemos uma otimização irrestrita. Note que em nenhum momento fizemos alguma consideração sobre os custos relacionados à gestão dos ativos, ou mesmo à qualidade do processo de seleção. De fato, resumimos o *benchmark* em duas medidas (N e N_E), o mercado a outras duas medidas (ρ e σ) e da gestão ativa só usamos o dado de risco ativo desejado, σ_A .

A.3.3. Calculo de extensão ativa esperada no caso com custos

Os autores prosseguem para calcular o impacto dos custos operacionais e de aluguel de ações sobre a extensão ativa ideal. O estudo desse impacto baseia-se em uma curva de retorno ativo esperado sem custos contra uma dada extensão ativa. Temos um ponto dessa curva, dado pela expressão (A8). Nela, sabemos que com uma extensão ativa S_0 esperamos que o coeficiente de transmissão seja próximo a 1, e que o processo gere o retorno ativo máximo $IR\sigma_A$. Também sabemos que esse ponto é um ponto de máximo.

A opção feita por Clarke, de Silva, Sapra e Thorley (2008) foi a de assumir que esse ponto de máximo é fruto de uma curva parabólica, que tem o máximo em S_0 . Como precisamos de mais um dado para determinar a parábola, os autores assumiram o seguinte valor para a segunda derivada para a parábola:

$$D_{CSST} = \frac{IR\sigma_A}{S_0} \quad (A9)$$

Apesar de usarmos a aproximação parabólica para a curva $E(R_A) \times S$, usamos um valor diferente para a segunda derivada. Fizemos isso porque apesar de apresentar propriedades simplificadoras, o valor D sugerido não é baseado em uma consideração fundamental do processo de extensão ativa. A curva $E(R_A) \times S$ ficaria então:

$$E(R_A) = IR\sigma_A - \frac{D}{2}(S - S_0)^2 \quad (A10)$$

Note que a curva depende de dois fatores a priori desconhecidos: IR e D. O que fizemos foi simplesmente extrair esses dois valores dos dados experimentais, ajustando a parábola por mínimos quadrados. A Tabela A1 mostra os dados usados para o cálculo.

Tabela A1 – Dados usados para cálculo de parábola $E(R_A) \times S$

	Ibovespa	Long-Only TO ~30%	110-10 TO ~30%	120-20 TO ~30%	130-30 TO ~30%	Long-Only TO ~ 65%	110-10 TO ~ 65%	120-20 TO ~ 65%	130-30 TO ~ 65%
Retorno total	110,2%	153,8%	160,6%	194,7%	149,2%	167,5%	182,9%	199,8%	195,1%
Custos Trading	0,0%	-3,2%	-4,3%	-5,8%	-5,6%	-7,3%	-9,6%	-11,5%	-14,0%
Retorno - Custos	110,2%	157,0%	164,9%	200,6%	154,9%	174,8%	192,5%	211,3%	209,2%
Ret. Anualizado	9,6%	12,4%	12,8%	14,6%	12,3%	13,3%	14,2%	15,1%	15,0%
Ret. Em Excesso Anu.	0%	2,8%	3,2%	5,0%	2,6%	3,7%	4,6%	5,5%	5,4%

Assumindo um único valor de D , e dois valores de IR possíveis, achamos os valores reportados na Tabela A2.

Tabela A2 – Valores para IR e D obtidos por mínimos quadrados ordinários sobre os dados observados

	IR	D
TO ~ 30%, $\sigma_A \sim 5,0\%$	0,76	0,307
TO ~ 65%, $\sigma_A \sim 6,0\%$	0,92	0,307

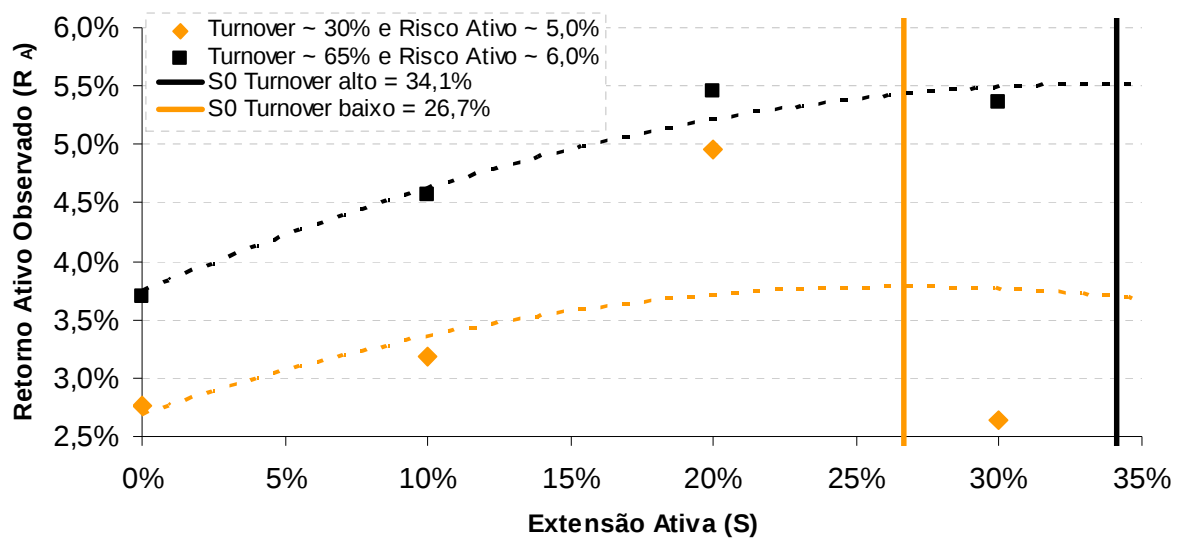
Note que o *information ratio* do processo mais ativo é maior, como era de se esperar. Finalmente, a relação entre retorno ativo esperado sem custos e a extensão ativa usada é representada pela Figura A1.

Converter a curva sem custos para uma curva com custos é simples. Usamos o mesmo princípio dos autores: os custos são compostos por custos operacionais e custos de aluguel. Assim, a curva de retorno após os custos, $E(R_{AC})$ é dada por:

$$E(R_{AC}) = E(R_A) - [C_{LO} + S(B + 2T)] \quad (A11)$$

Em que C_{LO} é o custo observado pela carteira long-only.

Figura A1 – Retorno ativo sem custos observado e modelado e S_0



Assim, o valor $S_{\max}$ de S que otimiza $E(R_{AC})$ é tal que:

$$\frac{\partial E(R_A)}{\partial S} = B + 2T = -D(S_{\max} - S_0) \Rightarrow S_{\max} = S_0 - \frac{B + 2T}{D} \quad (A12)$$

Os valores de $S_{\max}$ encontrados para um IR de 0,75 foram reportados na Tabela 2. Lá vemos que a alavancagem de 40% (120/20) é um bom ponto de partida para fundos de extensão ativa no Brasil.

A.4. Retornos mensais das estratégias

Tabela A3 – Retornos mensais do Ibovespa e das estratégias compiladas.

Mês	Ibovespa	Long-Only TO ~30%	110-10 TO ~30%	120-20 TO ~30%	130-30 TO ~30%	Long-Only TO ~65%	110-10 TO ~65%	120-20 TO ~65%	130-30 TO ~65%
fev/01	(10,1)	(9,5)	(10,0)	(9,9)	(8,9)	(9,4)	(10,0)	(10,9)	(9,7)
mar/01	(9,1)	(9,8)	(10,1)	(9,3)	(8,9)	(10,0)	(10,1)	(8,0)	(8,9)
abr/01	3,3	3,0	3,3	3,8	4,3	2,7	3,3	3,5	4,3
mai/01	(1,6)	0,6	1,1	1,8	2,3	0,6	0,9	0,6	1,8
jun/01	(0,6)	(0,9)	(0,2)	(0,1)	(1,1)	(0,4)	0,2	1,9	0,2
jul/01	(5,5)	(6,0)	(6,0)	(6,0)	(6,1)	(6,1)	(6,3)	(6,7)	(6,7)
ago/01	(6,6)	(4,8)	(4,3)	(3,6)	(3,6)	(5,1)	(4,9)	(6,0)	(5,1)
set/01	(17,2)	(17,2)	(16,8)	(16,2)	(16,8)	(16,3)	(15,7)	(16,4)	(13,6)
out/01	6,8	6,9	5,5	5,2	5,1	7,0	5,3	5,9	4,9
nov/01	13,8	14,8	14,8	14,3	13,7	15,6	15,9	14,5	15,3
dez/01	4,9	3,6	3,7	4,2	4,6	4,0	4,4	5,5	4,5
jan/02	(6,3)	(4,9)	(4,9)	(5,2)	(5,8)	(4,8)	(5,2)	(5,6)	(5,6)
fev/02	10,3	9,0	9,3	9,7	10,0	9,2	9,1	10,4	9,2
mar/02	(5,7)	(4,7)	(4,2)	(3,6)	(2,9)	(4,2)	(3,9)	(2,7)	(3,1)
abr/02	(1,4)	(1,7)	(0,9)	(1,2)	(1,4)	(2,3)	(1,1)	(0,3)	(0,7)
mai/02	(1,7)	(1,7)	(2,0)	(1,5)	(1,8)	(2,7)	(3,0)	(3,4)	(3,2)
jun/02	(13,4)	(11,5)	(11,7)	(11,7)	(12,3)	(11,7)	(12,1)	(11,5)	(12,4)
jul/02	(11,9)	(10,9)	(11,1)	(9,8)	(9,7)	(10,0)	(9,5)	(9,4)	(8,4)
ago/02	6,3	7,5	8,5	9,0	9,4	7,7	7,8	7,5	8,4
set/02	(16,6)	(14,5)	(14,6)	(14,8)	(13,1)	(14,8)	(14,2)	(14,7)	(14,0)
out/02	18,0	14,4	14,8	16,2	15,3	13,0	13,7	16,6	15,7
nov/02	3,4	3,0	3,5	4,2	2,8	4,0	2,9	2,5	3,4
dez/02	7,1	6,0	5,7	6,7	8,2	5,5	5,3	5,7	6,4
jan/03	(2,8)	(1,5)	(1,4)	(0,8)	(1,3)	(1,6)	(1,4)	(2,2)	(1,3)
fev/03	(6,0)	(4,3)	(3,6)	(3,5)	(5,4)	(3,0)	(3,1)	(3,6)	(3,1)
mar/03	9,6	9,8	9,8	10,9	10,2	10,8	10,5	9,8	9,6
abr/03	11,3	12,9	13,0	12,8	13,0	13,1	13,2	13,3	12,6
mai/03	7,0	6,9	6,6	8,3	6,4	6,9	6,0	6,2	7,0
jun/03	(3,3)	(3,4)	(3,1)	(3,1)	(2,8)	(2,6)	(1,8)	(1,2)	(1,9)
jul/03	4,6	2,9	3,1	2,6	5,4	2,7	3,0	3,4	3,1
ago/03	11,8	12,5	12,9	12,1	10,9	12,4	12,0	12,5	11,2
set/03	5,2	6,8	6,8	7,0	6,4	7,5	6,6	5,7	4,9
out/03	12,3	10,5	10,5	13,1	13,3	11,1	11,4	11,4	12,8
nov/03	12,2	12,7	12,0	12,3	11,4	13,2	12,7	12,5	11,3
dez/03	9,8	9,7	10,2	8,1	9,5	9,2	9,9	12,4	8,0
jan/04	(2,8)	0,1	(0,5)	(3,0)	(3,1)	0,5	(1,8)	(1,2)	(1,2)
fev/04	(0,4)	(2,1)	(0,2)	0,9	1,5	(1,8)	(0,8)	(0,9)	0,6
mar/04	1,8	1,4	0,5	1,2	2,3	2,8	1,3	0,3	1,1
abr/04	(11,4)	(9,0)	(9,4)	(9,7)	(10,9)	(9,6)	(10,3)	(11,7)	(10,3)
mai/04	(0,8)	(3,4)	(3,1)	(2,1)	(0,8)	(3,7)	(2,7)	(1,6)	(3,5)
jun/04	8,2	10,4	10,6	10,0	8,5	10,3	9,8	10,2	10,3
jul/04	5,6	5,7	6,7	6,7	5,8	6,5	6,8	8,3	7,1
ago/04	2,1	5,0	5,5	5,2	4,1	4,3	4,5	5,4	4,5
set/04	2,0	2,4	1,9	2,2	0,6	(0,3)	0,3	2,0	1,2
out/04	(0,8)	(2,4)	(2,0)	(1,3)	(0,0)	(3,2)	(2,0)	(1,8)	(2,3)
nov/04	9,0	9,6	9,7	10,3	10,0	12,9	12,7	13,5	12,5
dez/04	3,8	3,9	5,9	5,4	8,0	2,8	4,0	7,5	2,5
jan/05	(6,8)	(10,1)	(9,3)	(9,0)	(9,3)	(9,3)	(8,2)	(9,6)	(9,1)
fev/05	15,5	13,6	14,0	14,5	16,4	15,0	15,7	15,6	13,7
mar/05	(5,4)	(6,5)	(8,5)	(8,6)	(8,5)	(6,9)	(8,1)	(8,3)	(7,2)
abr/05	(6,6)	(6,6)	(5,9)	(5,9)	(4,5)	(6,4)	(6,1)	(7,8)	(5,4)
mai/05	(0,2)	2,6	2,9	1,4	(0,2)	1,6	2,4	2,9	4,1
jun/05	(0,6)	(1,2)	(1,3)	(1,5)	(1,0)	(1,8)	(1,3)	(1,6)	(1,4)
jul/05	3,9	4,6	4,4	3,7	3,3	5,2	4,7	4,3	4,5
ago/05	7,2	7,6	7,9	7,9	7,3	7,4	8,7	7,3	8,5
set/05	12,3	12,1	11,8	13,2	11,3	12,6	12,1	12,7	11,9
out/05	(4,4)	(4,0)	(3,8)	(3,7)	(3,4)	(4,0)	(4,3)	(3,1)	(4,3)
nov/05	5,7	8,2	8,2	8,0	6,0	9,2	9,2	7,9	9,3
dez/05	4,8	7,4	7,9	7,4	8,1	8,5	9,9	10,5	10,2
jan/06	14,4	16,0	16,2	16,0	12,5	16,3	16,6	16,3	17,1
fev/06	0,6	0,7	0,9	1,5	(0,5)	0,8	(0,1)	0,6	(1,0)
mar/06	(1,6)	(1,0)	(1,3)	(1,8)	(0,2)	(1,4)	(1,5)	(1,6)	(2,9)
abr/06	6,3	5,5	4,8	6,0	4,6	6,6	6,0	5,9	6,7
mai/06	(9,8)	(10,0)	(9,7)	(9,6)	(7,5)	(9,4)	(8,3)	(8,4)	(7,2)
jun/06	0,2	2,3	2,5	2,1	1,4	2,3	2,2	1,7	2,2
jul/06	1,2	1,4	1,1	1,5	2,1	1,7	1,7	1,8	1,5
ago/06	(2,3)	(2,2)	(2,6)	(3,9)	(4,8)	(1,9)	(2,6)	(2,9)	(3,5)
set/06	0,6	(0,2)	0,2	0,4	0,5	1,0	1,3	1,4	2,2
out/06	7,7	8,0	9,0	9,7	8,6	8,9	9,2	8,6	9,9
nov/06	6,7	5,1	4,9	5,6	6,0	5,3	5,0	5,8	3,9
dez/06	6,1	6,7	6,8	6,9	6,4	6,4	7,4	8,1	7,7
jan/07	0,9	1,6	1,6	2,1	1,4	3,5	2,9	2,2	2,6
fev/07	(1,7)	(0,2)	(0,0)	0,0	(1,4)	(0,4)	(0,3)	(0,7)	(0,1)
mar/07	4,4	5,7	5,9	6,1	5,6	5,9	5,5	4,9	5,0
abr/07	6,9	8,8	9,2	9,9	8,0	9,5	8,4	8,1	8,3
mai/07	6,5	5,5	5,5	5,5	6,4	6,8	7,1	7,8	7,1
jun/07	4,0	2,6	2,5	2,6	3,6	1,4	2,1	2,7	1,7
jul/07	(0,4)	(1,8)	(1,9)	(1,4)	(1,0)	(2,9)	(3,2)	(3,6)	(2,3)
ago/07	0,7	1,0	1,2	0,6	0,6	0,7	0,7	0,9	(0,4)
set/07	10,0	10,8	10,2	11,1	10,1	10,7	9,5	9,9	10,0
out/07	8,0	9,2	9,4	9,4	10,2	7,9	9,3	9,3	9,4
nov/07	(3,5)	(4,9)	(5,6)	(5,6)	(4,1)	(4,7)	(5,1)	(5,4)	(5,1)
dez/07	1,4	(0,9)	(0,8)	(1,1)	(1,4)	(2,5)	(1,6)	(2,5)	(1,7)
jan/08	(6,7)	(4,9)	(5,2)	(6,1)	(7,9)	(4,8)	(6,1)	(7,1)	(7,6)
fev/08	6,9	5,2	5,0	4,3	4,5	3,8	3,8	2,8	4,1
mar/08	(3,9)	(3,1)	(3,2)	(4,2)	(4,0)	(3,2)	(3,3)	(5,0)	(4,2)
abr/08	11,3	10,7	10,9	11,4	12,5	10,6	10,5	12,0	11,7
mai/08	6,6	4,8	5,1	6,9	6,8	4,9	5,8	6,6	6,6
jun/08	(10,2)	(10,6)	(9,9)	(8,8)	(10,8)	(10,2)	(10,5)	(9,4)	(9,7)
jul/08	(8,2)	(7,1)	(7,3)	(7,9)	(7,7)	(7,0)	(6,8)	(7,3)	(7,8)
ago/08	(6,3)	(6,2)	(6,8)	(6,5)	(6,5)	(7,5)	(7,0)	(7,8)	(6,5)
set/08	(9,7)	(11,6)	(13,8)	(14,3)	(14,6)	(14,2)	(14,0)	(14,2)	(14,4)
out/08	(24,6)	(24,4)	(25,8)	(26,6)	(27,3)	(22,7)	(22,3)	(24,5)	(23,1)
nov/08	(1,9)	(0,3)	(0,8)	(0,5)	(3,3)	(1,1)	(0,4)	1,6	(0,3)
dez/08	2,7	2,1	1,7	2,3	2,9	2,5	2,4	1,7	2,4
jan/09	4,3	5,7	5,6	5,0	2,9	4,6	4,3	4,4	4,8
fev/09	(2,8)	(2,9)	(3,0)	(3,1)	(3,4)	(2,9)	(3,0)	(2,3)	(2,9)

B. ANEXO – Custo médio das operações de venda a descoberto

Dados adquiridos do sistema BTC da CBLC e da Bloomberg. O custo de aluguel referente a Redecard (RDCD3) não estava disponível, sendo usado o custo médio do 3º quintil por peso no índice Bovespa.

Tabela A4 – Custos de aluguel das ações e peso no Ibovespa

Papel	Taxa	Peso	Papel	Taxa	Peso	Papel	Taxa	Peso
PETR4	0,4%	18,8%	ELET6	3,9%	0,9%	PCAR4	2,9%	0,5%
VALE5	0,4%	12,2%	BTOW3	2,1%	0,8%	BRKM5	0,7%	0,5%
ITAU4	0,3%	5,5%	ELET3	1,0%	0,8%	TAMM4	0,7%	0,5%
BVMF3	1,5%	5,2%	SDIA4	1,4%	0,8%	GOLL4	6,4%	0,4%
CSNA3	0,9%	3,9%	PRGA3	1,3%	0,8%	UGPA4	1,0%	0,4%
PETR3	0,3%	3,6%	LREN3	2,3%	0,8%	CRUZ3	1,7%	0,4%
BBDC4	0,3%	3,6%	RDCD3*	3,4%	0,8%	VCPA4	7,1%	0,4%
VALE3	0,4%	3,4%	ELPL6	1,7%	0,8%	TNLP3	1,9%	0,4%
USIM5	0,7%	3,1%	VIVO4	3,3%	0,7%	BRTP4	5,7%	0,3%
GGBR4	2,4%	2,5%	GOAU4	0,4%	0,7%	BRT04	1,3%	0,3%
BBAS3	0,4%	2,4%	CSAN3	4,2%	0,7%	BNCA3	3,5%	0,3%
ITSA4	0,5%	2,2%	JBSS3	9,1%	0,7%	TRPL4	0,9%	0,3%
CMIG4	2,0%	1,5%	NATU3	5,3%	0,7%	SBSP3	1,6%	0,3%
ALLL11	0,8%	1,3%	TCSL4	4,9%	0,6%	KLBN4	4,8%	0,3%
LAME4	2,7%	1,3%	CPLE6	1,0%	0,6%	BRTP3	2,9%	0,2%
BRAP4	0,8%	1,3%	RSID3	3,6%	0,6%	TMAR5	1,7%	0,2%
CYRE3	5,7%	1,3%	USIM3	2,8%	0,6%	TCSL3	1,5%	0,2%
GFSA3	9,8%	1,1%	DURA4	1,5%	0,6%	LIGT3	5,6%	0,2%
AMBV4	0,5%	1,0%	EMBR3	3,5%	0,6%	TLPP4	5,6%	0,2%
TNLP4	1,7%	1,0%	ARCZ6	9,4%	0,5%	CGAS5	2,2%	0,1%
NETC4	1,4%	1,0%	CPFE3	3,5%	0,5%	CLSC6	1,4%	0,1%
CESP6	1,8%	1,0%	CCRO3	2,3%	0,5%			

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)