

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

UMA ANÁLISE ESTRATÉGICA NA BOLSA DE VALORES BRASILEIRA

FELIPE HENRIQUE DUEK

NO. DE MATRICULA:1411753

ORIENTADOR:MARCELO NUNO

JUNHO DE 2018

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA
DO RIO DE JANEIRO



PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

UMA ANÁLISE ESTRATÉGICA NA BOLSA DE VALORES BRASILEIRA

FELIPE HENRIQUE DUEK

NO. DE MATRICULA:1411753

ORIENTADOR: MARCELO NUNO

JUNHO DE 2018

Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realiza-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor.

Gostaria de dedicar esse trabalho a minha querida família, que me apoiou durante toda a trajetória da graduação acompanhando de perto minhas conquistas

Agradeço aos bons amigos que fiz durante o curso, e aos professores pelas oportunidades de aprendizado, em especial ao Marcelo Nuno pelo auxílio no desenvolvimento desse projeto.

The dumbest reason in the world to buy a stock is because it's going up.

Buffett, Warren.

Sumário

1.Introdução	7
2.Revisão da Literatura.....	9
3.Base de Dados	13
4.Metodologia	17
5.Análise dos Portfólios.....	19
6.Regressão e Resultados.....	23
7. Conclusão.....	29
8. Referências Bibliográficas	32

Lista de Anexos

Anexo I	33
Anexo II	34
Anexo III	34
Anexo IV	35
Anexo V	35
Anexo VI	36
Anexo VII	36
Anexo VIII	37
Gráfico I	37

1.Introdução

O processo de desconto de fluxos de caixa faz parte do apreçamento dos mais diversos ativos financeiros, incluindo os ativos de renda fixa, títulos de dívida, assim como ações de empresas listadas em bolsa. Dependendo do grau de incerteza em relação ao recebimento dos fluxos, assim como o montante a ser recebido, o processo de encontrar a taxa de desconto justa pode vir a se tornar mais complexo. Por exemplo, precificar um título de renda fixa nacional, onde sabe-se que o risco incorrido é a taxa livre de risco do país e a disposição e montante a ser recebido são previamente conhecidos, é uma tarefa mais fácil do que precificar o valor de uma ação, onde a companhia está correndo riscos específicos, e os montantes utilizados nos fluxos são apenas previsões. Com isso entendemos que o processo de estimação da taxa de custo de capital de empresas que será usada para descontar seus fluxos é crucial para os resultados de modelos de precificação, levando a impactos relevantes na tomada de decisão dos diferentes agentes do mercado,

Dentre os modelos tradicionais de estimação de custo de capital, destaca-se o CAPM, onde a taxa a ser utilizada é baseada em uma estimação do risco de mercado que a empresa está incorrendo, entretanto, diversas modificações a esse modelo foram sugeridas por diferentes autores na literatura. Todavia a aplicabilidade desses diferentes modelos varia bastante dependendo da composição e das características específicas do mercado qual a empresa esta inserida.

No trabalho a seguir vamos testar diferentes modelos baseados na teoria CAPM com a adição dos fatores relacionados a estratégias de ROE, Lucro Operacional e Razão de investimento, em busca de melhorar a assertividade da estimação da taxa de custo de capital das empresas no mercado brasileiro.

No Capítulo 2 faremos uma revisão bibliográfica das diferentes teorias de apreçamento de ativos, em ordem cronológica, passando pelos possíveis fatores a serem adicionados, assim como os *papers* que buscam replicar esses modelos no Brasil. Iniciando nossa pesquisa, no capítulo 3 apresentamos a base de dados, especificando e justificando período qual vai ser estudado, assim como uma explicação das variáveis que vamos utilizar e a estratégia proposta relacionada a cada uma delas. No capítulo 4 descrevemos as diferentes metodologias utilizadas para a montagem dos portfólios preliminares baseados nas características dos fatores (ROE,

Lucro Operacional e Razão de Investimento). Dando continuidade a pesquisa, no capítulo 5 faremos uma análise dos retornos desses portfólios construídos sob as diferentes metodologias, encontrando algumas evidências sobre o comportamento das variáveis além de conclusões em relação ao funcionamento ou não das estratégias propostas. Esse capítulo inclui também a análise dos retornos de uma nova classificação de portfólios qual calculamos a interseção dos portfólios usando como base ROE e a metodologia de mediana, que vão vir a ser os portfólios utilizados em nossas regressões. No capítulo 6 analisamos as variáveis que vão compor as regressões e testamos 3 variações de modelo CAPM contra o próprio modelo CAPM como *benchmark*, buscando evidências sobre a aderência dos modelos no caso brasileiro e a consistência de coeficientes para adota-los em uma futura equação de custo de capital das empresas. No capítulo 7 destaco o que encontramos de mais relevante e as conclusões de nossa pesquisa tanto na etapa de análise dos portfólios formados, como na parte das regressões dos portfólios nos diferentes modelos propostos de CAPM. No capítulo 8 apresentamos a bibliografia.

2.Revisão da Literatura

Em Sharpe (1964), o autor iniciou seu trabalho a teoria a luz de *Capital Market Line* e da Teoria Moderna de Formação de Portfolio - Markowitz (1952). Baseada na ideia de que em equilíbrio, Retornos acima da taxa de Juros Livre de Risco são obtidos a um custo de incursão de mais Risco, o autor busca estudar de qual maneira se dá a relação entre a variável Risco e o retorno. Separando Risco em um componente não-sistemático, ou idiossincrático, qual pode ser suprimido pela formação de um portfólio diversificado, e um componente sistemático, mais conhecido como risco de mercado, ou *beta*, o *paper* formula então o modelo CAPM. Uma modelagem de precificação onde o retorno esperado de um portfólio diversificado em excesso a taxa de juros livre de risco é explicado pelo tamanho de seu risco sistemático. Em (1) observamos o modelo:

$$E(R_i) = R_f + \beta_i(E(R_m - R_f) + \varepsilon_i \quad (1)$$

Onde R_i representa o retorno de um ativo, R_f a taxa de juros livre de risco da economia, R_m o retorno de mercado, β_i o risco de mercado e ε_i componente de erro que segue uma distribuição normal padrão.

Lintner (1965 a,b), Treynor (1962) e Mossin (1966) também são creditados independentemente pelo modelo CAPM.

Ross (1976) busca explicar a precificação dos ativos sob uma nova ótica. O autor livra-se da racionalidade dos agentes, para explicar o retorno a partir de argumentos de arbitragem. A Teoria de Formação de Preços por Arbitragem (APT) baseia-se na lei de preço único, qual ativos iguais não podem ser vendidos a valores diferentes, e cria um modelo mais abrangente, onde o risco de mercado é somente um dos fatores que afeta a precificação dos ativos no modelo, e variáveis contábeis e macroeconômicas também podem explicar o retorno dos ativos. O modelo pode ser visto como uma generalização do modelo CAPM, onde algumas hipóteses do modelo original são abandonadas como: (i) retornos de ativos de risco seguem distribuições normais, (ii) investidores são avessos ao risco em sua modelagem de utilidade. Uma generalização do modelo em (2)

$$\tilde{R}_j = R_f + \sum_{i=1}^N \beta_i [\tilde{R}_i - R_f] + \tilde{\varepsilon}_j \quad (2)$$

Onde $\tilde{\epsilon}_i$ representa variáveis aleatórias, $\tilde{R}_j$ representa o retorno do ativo j, R_f a taxa livre de risco, β_i a sensibilidade do ativo ao fator i, $\tilde{R}_i - R_f$ o excesso de retorno do fator a taxa livre de risco, e $\tilde{\epsilon}_i$ o risco não sistemático do ativo.

Novamente, perpetua-se a ideia de que um portfólio suficientemente diversificado comprime os efeitos de risco sistemático, tornando o componente $\tilde{\epsilon}_i = 0$.

Surge então uma literatura vasta em busca de ampliações para o modelo CAPM com o objetivo de tornar o modelo cada vez mais completo. Stattman (1980) e Rosenberg *et al* (1985) estudam os efeitos do valor de mercado de uma empresa sobre seus retornos, Chan *et al* (1991) testa os efeitos do múltiplo de valor contábil/valor mercado de uma empresa sobre seus retornos, enquanto Basu (1983) procurou estimar os efeitos do múltiplo de Receita/Preço.

Fama, French (1993) estudam as diversas anomalias de mercado encontradas até então para derivar o seu famoso modelo de 3 fatores. Após diversos testes, os autores chegaram a conclusão que apesar do ganho de eficiência ao modelo com a inclusão de novos fatores, muitos deles possuem a mesma informação sobre o ativo. Após diversos testes empíricos sobre essas anomalias, os autores derivam então uma extensão do modelo CAPM onde além do Risco de Mercado, outros 2 fatores influenciam o retorno esperado de um ativo. (i) HML (*High-minus-Low*) – Empresas cujo o múltiplo Valor Contábil / Valor de Mercado (BV/MV) é alto (*high*) performam relativamente melhor que empresas cujo múltiplo BM/MV é baixo (*Low*), (ii) (*Small-minus-Big*) - outra evidência encontrada pelos autores foi de que empresas cujo valor de mercado (MV) é baixo (*Small*) *outperformam* empresas cujo o VM é alto (*Big*).

Para adaptar essas anomalias ao modelo CAPM, os autores construíram series de retorno mensais de portfólios que seguissem esta estratégia. Por exemplo, no caso do SML, os autores formam anualmente portfólios após separaram a partir da mediana da NYSE as empresas em 2 grupos, as de Baixo MV (*Small*), e as de Alto MV (*Big*), permitindo assim que as ações possam mudar de grupo ano após ano. Com isso, eles calculam a diferença entre os retornos médios das carteiras de empresas com Baixo MV versus as de alto MV.

Os testes empíricos do modelo foram feitos sobre as interseções dos portfólios formados e apresentaram coeficientes significativos para a maioria das carteiras em ambos os fatores. O modelo é apresentado em (3).

$$R_j = R_f + \beta_j^1(R_m - R_f) + \beta_j^2(R_{SMB} - R_f) + \beta_j^3(R_{HML} - R_f) + \epsilon_j \quad (3)$$

Onde R_{SMB} é a série de retornos construída para representar as anomalias de valor de mercado das empresas, enquanto R_{HML} é a série de retornos construída para representar as anomalias no que diz respeito a razão BV/MV das empresas.

O modelo de 3 fatores tornou-se consensual entre os mais diversos participantes do mercado de capitais após, mesmo com suas críticas e pormenores para o cálculo de taxas de desconto em modelos de *valuation*, com diversos estudos que validam a significância de seus fatores internacionalmente, como Fama French (1998).

Não obstante, autores continuaram em buscas de extensões que tornassem o modelo ainda mais completo. Como o trabalho sobre estratégia de *momentum* em Carhart (1997) e Liquidez em Keene e Peterson (1997).

Em Hou Xue Zang (2014) os autores priorizaram adaptar o modelo 3 fatores para a teoria q de investimento, adicionando ao modelo um fator que diz respeito ao ROE (*return on equity*), calculando a diferença de retornos entre um portfólio de alta rentabilidade e um de baixa, e um fator baseado na diferença de retornos entre um portfólio de ações com uma baixa taxa investimento *versus* um portfólio formado por ações com baixos índices de investimento, além de retirar do modelo a variável do múltiplo de Valor Contábil / Valor de mercado. Após analisar mais de 70 anomalias, os autores chegam a conclusão que a conclusão que o modelo em 4 é o melhor entre os testados empiricamente para *outperformar* o modelo de Fama French de 3 fatores capturando o maior número de anomalias de mercado para explicar retornos.

$$R_j = R_f + \beta_j^1(R_m - R_f) + \beta_j^2(R_{SMB} - R_f) + \beta_j^3(R_{I/A} - R_f) + \beta_j^4(R_{ROE} - R_f) + \varepsilon_j \quad (4)$$

Onde $R_{I/A}$ é a série de retornos construída para representar as anomalias Da razão de Investimento, enquanto R_{ROE} é a série de retornos construída para representar as anomalias no que diz respeito *return on equity* da ação em questão.

Os autores do modelo original de 3 fatores, decidiram em Fama French (2015) estender o Modelo de 3 Fatores, baseando-se em um modelo de apreçamento de empresas em si. A análise do Modelo Gordon (1956) e suas extensões pelos autores, concluí que tudo o mais constante, quanto maior a expectativa de ganhos da empresa, maior deve ser sua taxa de desconto. Concomitante, quanto maior a expectativa de crescimento em *book-equity* (*per se* investimento), investidores são penalizados com taxas menores de retorno. Assim os autores adicionam ao modelo 2 fatores, ao criar séries de retornos de portfólios diversificados formados por ações com rentabilidade robusta

contra ações com rentabilidade fraca, e ações com perfil escasso de investimento vs. ações com perfil mais agressivo. O *paper* realizar diversos testes com metodologias diferentes para a construção de suas variáveis, e apesar de encontrar problemas com alguns grupos específicos, é capaz de explicar algo entre 71% a 94% do retorno de portfólios, além de apresentar *alfas* não significativos.

Nota-se aqui uma semelhança aos fatores do modelo Hou Xue Zang (2014), entretanto os autores divergem excepcionalmente em algumas definições contábeis para formular os portfólios analisados, além do modelo de 2014 omitir o fator do múltiplo de Valor Contábil / Valor de Mercado.

No Brasil, alguns autores se dedicaram para aplicar o Modelo de 3 fatores no mercado de capitais brasileiro. Sob algumas dificuldades de análise de histórico, dado que o “recente” desenvolvimento do país e o envolvimento em crises inflacionárias até 1994, e as diversas especificidades do país, um não encontramos convergências absolutas na literatura.

Rostagno, Soares e Soares (2006) analisam no período de 1995 a 2003 um Modelo de 6 fatores, encontrando relevância nos seguintes fatores: EBITDA, Vendas/ Preço, Lucro/ Preço, Valor de Mercado, e Valor Contábil / Valor de Mercado. Entretanto, encontramos algumas divergências na Literatura no que se refere a prêmio de Empresas Menores em relação a Empresas Maiores, como em Braga Leal (2002) e Leal Rodrigues (2003).

Málaga (2005) estuda o período de 1995 a 2003 e concluindo a validade do fator de Valor Contábil / Valor de Mercado, entretanto encontrando também que Empresas Grandes possuem um prêmio sobre as Empresas Menores.

Argolo Leal Almeida (2012) em um dos estudos mais recentes de nossa literatura, lidam com um período 1996-2007, percorrendo mais uma vez sobre a dificuldade de adaptação do Modelo ao Mercado Brasileiro. Os autores encontram uma variabilidade nos períodos quais as supostas estratégias ganhadoras surgem efeito, assim não encontrando uma racionalidade para as mesmas quando analisadas em diferentes janelas. O estudo conclui apontando para a consistência somente do fator de prêmio de mercado do Modelo Original CAPM, sugerindo que o modelo de 3 fatores não é aplicável ao Brasil para estimar o custo de capital acionário, quando comparado ao modelo em original CAPM, apesar de aumentar seu poder explicativo.

3.Base de Dados

População e Amostra

A primeira escolha que fiz, foi em relação ao período da amostra utilizada. Optei por iniciar minha amostra em janeiro de 2010 estendo até o período de dezembro de 2017, separada em períodos semestrais. A opção levou em conta dados que fossem suficientes para rodar as regressões. Escolhi por não incluir a Crise Econômica de 2008, dado a relevância/influência que a mesma teve no curto prazo para os ativos brasileiros, para então estudar uma amostra que integra diferentes fases do ciclo econômico do país, mandatos presidenciais e políticas monetárias com diferentes vieses e comandada por diferentes presidentes do Banco Central. Com uma amostra cobrindo essa gama de diferentes cenários, a possível validação do sucesso das estratégias testada pelas regressões poder ter uma maior propriedade.

Após a seleção temporal, construí uma população incluindo todas as ações que fazem parte da BOVESPA (Bolsa de Valores de São Paulo) durante esse período em questão. Utilizei apenas ações que possuíam cotações até o final da amostra, com isso filtrei a minha amostra com o objetivo de acabar com o descasamento de dados e ligeiramente com o problema de liquidez.

Entretanto esta opção incorre uma questão, a amostra vai acabar por conter viés de sobrevivência, isto é, não estão sendo consideradas ações que foram canceladas/liquidadas durante esse período. Fica como sugestões para trabalhos posteriores utilizar essa metodologia diferente para evitar esse viés. Além disso, não impus uma restrição rígida de liquidez diária para filtrar minha mostra por umas algumas razões. Como os portfólios são montados a cada semestre e os retornos testados são mensais, não me parece uma condição necessária de que ação tenha um elevado patamar de liquidez dado que você só precisaria reequilibrar os portfólios de sua estratégia no mercado duas vezes por ano. Lembrando também que as variáveis que iremos analisar são compostas por dados contábeis trimestrais e com isso, não se faz necessário a coleta dos dados diários de preço ou valor de mercado das companhias em análise.

Os dados da base foram colhidos através do Economatica, e antes de aplicar os filtros a amostra possuía 422 companhias, após a aplicação dos filtros o número de companhias em análise foi para 310 (73% da amostra).

Variáveis

Após colher a minha base de dados de companhias e decidir o espaço temporal, comecei a criar as variáveis que serão utilizadas na montagem de portfólios e em minhas regressões usando a base de dados disponível no terminal Bloomberg.

1 - ROE

O primeiro passo foi coletar o *Return on Equity (ROE)* - Retorno sobre patrimônio líquido. Esse indicador é simplesmente a divisão do lucro líquida companhia pelo patrimônio líquido dos acionistas, é uma métrica convencional de agentes do mercado financeiro que se refere a capacidade da companhia de gerar valor a partir da utilização de seus próprios recursos. Além de ser uma métrica comparável entre diferentes empresas, conseguimos extrair analisando a mesma tanto a estabilidade financeira da companhia, como sua eficiência na alocação de seus próprios recursos. Dado o espaço de tempo entre realização e a publicação desses dados, as series semestrais foram montados com os dados se referindo a 2 trimestres anteriores ($t-2$), garantido com isso que o dado estava disponível no momento da montagem do portfólio.

A estratégia que pretendemos montar com essa variável é **BMS** (*Big Minus Small*), ou seja, comprar as ações com ROE alto para vender ações com ROE baixo. Uma possível narrativa para testarmos essa estratégia na bolsa de valores brasileira é de que como estamos trabalhando com o um mercado emergente e ainda incipiente, o que observamos é que esse mercado ainda contém diversos setores monopolizados, qual há pouca competição, sendo esse fator importante e presente quando se quer estimar o custo de capital de uma empresa. Assim devemos observar persistentemente uma alta em empresas que apresentam ROEs acima da mediana, e uma baixa de empresas que apresentam ROEs abaixo da mediana. Vale aqui lembrar que na nossa amostra não estamos utilizando empresas que deixaram de negociar durante esse período, e com isso dando um peso maior para empresa possuem um ROE mais baixo e provavelmente se recuperaram.

2 – Lucro Operacional

Para construir essa variável, primeiramente eu coletei a receita das empresas, o custo dos produtos vendidos (COGS), a despesa financeira das empresas com juros, e as despesas administrativas, gerais e com vendas. Subtraindo da receita os demais fatores chegamos ao seu Lucro operacional. Dividimos então o lucro operacional das empresas pelo seu patrimônio líquido e com isso criamos uma variável que pode ser comparada entre as diferentes empresas. Novamente vamos usar a convenção de que os dados em t vão se referir a 2 trimestres anteriores ($t-2$), dado o

atraso na liberação dos resultados das companhias. O lucro operacional também é uma variável importante para a análise de uma companhia dado que ele apresenta o lucro gerado pela operação principal da companhia, com isso eliminamos a maioria dos vieses de contabilidade criativa e conseguimos analisar a rentabilidade real do principal negócio da companhia. Ao dividir pelo patrimônio líquido, isto é, pela pelo capital dos acionistas da companhia, criamos uma base de comparação relativa que pode ser estendida para nossa análise entre as companhias. Importante notar que algumas companhias como as de Shoppings e de Bancos não possuem Lucro Operacional dado que sua atividade principal é financeira, com isto esse tipo de ação não está sendo levado em conta na minha amostra quando esta variável está sendo levada em conta.

No caso do lucro operacional, a estratégia que queremos montar é **RMW** (Robust minus Weak), o que significa vender ações com baixo desempenho de lucro operacional (*weak*) para comprar ações de alto desempenho de lucro operacional (*Robust*). O nosso objetivo com essa variável é encontrar se de fato deve haver um prêmio na estimação do custo de capital das empresas, ou seja, se deve existir um prêmio/desconto relacionado ao custo de capital das empresas e o quão otimizado é sua estrutura de lucro operacional.

3 – Razão de Investimento

A formação dessa variável se dá pela variação do Ativo da companhia reportado em seu balanço patrimonial no semestre t , menos o Ativo da companhia reportado há 2 semestres anteriores ($t-2$), dividido pelo Ativo da companhia reportado há 2 semestres anteriores ($t-2$). Isto a taxa de variação do Ativo de uma companhia, o quanto o Ativos da companhia cresceu em um ano. Apesar dessa variação não traduzir fielmente tudo o que foi investimento realizado pela companhia, ela apresenta uma *proxy* útil que pode ser usada em nossa amostra para a comparação entre as companhias.

Além disso, pelo perfil das companhias brasileiras listadas em bolsa, sabemos que as de tecnologia da informação estão em minoria e com isso dificilmente vamos estar deixando de calcular as especificidades de investimento de empresas com esse perfil. Dado que encontramos no Brasil uma variedade de empresas industriais, de exportação e de produção de bens de consumo, a grande parte do Investimento dessas empresas se dá em gastos com bens de capital, que vão ser traduzidos no Ativo da empresa, e, por conseguinte na variável em questão.

Para a razão de Investimento, a estratégia que vamos montar é **CMA** (*Conservative minus Aggressive*), o que significa vender ações com perfil mais agressivo (com uma maior razão de

investimento) e comprar ações mais conservadoras (com uma menor razão de investimento). Com isso estaríamos indicando na equação de estimação de custo de capital das empresas, se existe um prêmio/desconto em favor de empresas mais conservadoras, quando comparadas com empresas mais agressivas no quesito de investimento em base de ativos.

4. Metodologia

Encerrado o processo da montagem da base dados, me inspirei na metodologia usado por **Fama French (2015)**, para iniciar o processo de montagem de portfólios.

Primeiramente, calculei as estatísticas descritivas de cada uma das variáveis para cada um dos processos. Para cada uma das variáveis utilizei 3 metodologias de cálculo independentemente na amostra: mediana, tercil e quintil, com o objetivo de observar as diferentes implicações de cada métrica. Entretanto no momento de regressões, dado a restrição de tamanho da minha amostra, optei por utilizar a mediana, assim estaria contabilizando todos as ações.

Para mediana a classificação que usei foi **big** para ações que estavam acima do *breakpoint* de 50% da amostra da variável em questão e **small** para ações que eram iguais ou estavam abaixo desse ponto. No caso do tercil, as classificações que usei foram **high** para ações acima do breakpoint de 66% da amostra da variável no período, **neutral** para ações que estavam entre 66% e 33% da distribuição da amostra, e **low** para as demais. Para o quintil, enquanto a variável em questão da ação fosse maior do que a 80% da distribuição, classifiquei-a como **1**, ações com a variável dispersa entre os *breakpoints* de 80% e 60% foram classificadas como **2**, já ações com a variável distribuída entre 60% e 40% da amostragem foram classificadas **3**, ações quais a variável estava na interseção do *breakpoint* 40% e 20% são classificadas como **4**, e as demais ficaram com a classificação **5**.

Após calcular cada um dos *breakpoints* para cada uma das metodologias, construí uma matriz para cada uma das metodologias, onde as linhas representam as datas, as colunas representam as ações e cada célula é formada pelas classificações das variáveis da ação especificada no período determinado.

Segue um exemplo ilustrativo: usando a metodologia de tercil em todas as variáveis. Na matriz dos tercis, na linha de dezembro de 2010, na coluna ABEV3, a célula foi preenchida com o texto **H H L**. Isso quer dizer que a classificação que em dezembro de 2010, o ROE e o Lucro operacional da ABEV3 estavam acima de 66% da amostra dessas variáveis nesse período, enquanto a Razão de investimento estava dentre as 33% menores da distribuição nesse período. No caso de ações que não possuem classificação por algum problema na variável, elas recebem a classificação 0, e não vão ser consideradas.

Montada essas matrizes de classificação, seguimos para a montagem dos portfólios. Separadamente, para cada uma das metodologias montamos portfólios para cada período semestral, para cada classificação de cada variável.

Por exemplo, no caso da metodologia mediana, e da variável ROE, vamos filtrar para cada período as ações com a classificação **big** de ROE, e as ações com a classificação **small** dessa variável.

Após encontrar as ações que compõe cada portfólio, vamos então medir os retornos mensais desse portfólio nos 5 meses seguintes ao período, para isso criamos um portfólio onde cada uma das ações possui o mesmo peso usando os preços no período, medimos o valor desse mesmo portfólio em cada um dos 5 meses seguintes, e então calculamos os retornos mensais do portfólio para o período analisado. Após o cálculo desses retornos conseguimos construir as séries de retornos mensais para cada uma das classificações das variáveis em análise e então começamos a analisar os resultados dos dados colhidos e diferenças entre as metodologias.

5. Análise dos Portfólios

Portfólios composto por apenas uma variável

No anexo 1 encontramos as estatísticas descritivas das médias dos retornos mensais de cada um dos portfólios separados por metodologia e classificação, cabem aqui algumas considerações.

Sob todas as 3 metodologias (mediana, tercil e quintil), a estratégia que apresenta a maior média de retornos mensais, tanto bruto (olhando apenas para as categorias *big, high, 5*), quanto no diferencial entre o maior e a menor classificação da mesma estratégia sob a mesma metodologia (*Big – Small, High- Low, 5-1*) quando comparadas sob a mesma metodologia e mesma classificação foi o Lucro Operacional. Em segundo lugar foi o ROE, tanto quando consideramos os retornos brutos, quanto consideramos os retornos no diferencial, e, por conseguinte a razão de investimento ficou em terceiro lugar. Importante lembrar que aqui, a estratégia que estou usando para avaliar essa variável é diferente da que vamos utilizar no decorrer do estudo, que parte da premissa de que empresas mais conservadoras no que diz respeito ao crescimento de suas bases de ativos, *outperformam* empresas mais agressivas.

A classificação onde encontramos a maior média dos retornos brutos mensais foi na variável de Lucro Operacional sob a metodologia de quintil, no 5º quintil. O mesmo ocorre para o diferencial, os maiores retornos são observados na variável de Lucro Operacional diminuindo do 5º quintil o 1º.

Dividindo as médias dos retornos mensais brutos de cada portfólio pelos seus devidos desvios padrões (uma *proxy* para um índice de Sharpe, i.e., ajustando o retorno pelo “risco”), encontramos sob as métricas a estratégia do lucro operacional maior (*big, high, 5*) *outperformando* as demais quando comparadas as estratégias sob a mesma metodologia e mesma classificação (*big, high, 5*). Entretanto, é importante ressaltar que dessa vez, o portfólio que apresentou os maiores retornos ajustados foi novamente o Lucro operacional sob a metodologia de quintil, no 5º quintil.

Entretanto, quando utilizamos a mediana dos retornos mensais brutos, não encontramos um padrão uniformizado como quando utilizamos as médias. No caso da metodologia de mediana, a estratégia que apresenta o maior retorno tanto bruto quando no diferencial é a razão de

investimento. Quando utilizamos a metodologia dos tercís, a estratégia que apresenta o maior retorno tanto bruto, quanto no diferencial é o Lucro Operacional. Já no caso dos quintis, a estratégia que apresenta o maior retorno bruto é o Lucro Operacional, entretanto no caso do diferencial observamos que foi o ROE.

É recorrente o fato de que os maiores retornos brutos e diferenciais entre o maior e menor se prenunciam quando usamos a metodologia de quintil, lembrando que sob essa metodologia nosso espaço de ações usadas para criação de cada portfólio em cada estratégia é consideravelmente menor do que no caso do tercil e da mediana.

Interseção entre portfólios usando ROE como base

Superada essas análises, optei por usar a metodologia de mediana, pelo motivo da limitação de tamanho da BOVESPA. Utilizar qualquer uma das outras metodologias seria abdicar de uma parte relevante de uma amostra já pequena, já que estaríamos utilizando apenas os portfólios presentes nos extremos – isto é no caso do tercil estaríamos usando apenas o 1º e o 3º tercil, deixando de utilizar um terço da nossa amostra, e no caso do quintil seria o caso de utilizarmos apenas o 1º e o 5º, abrindo mão assim de três quintos da nossa base de dados.

Com isso, fiz o cálculo novamente dos retornos dos portfólios, entretanto, usando como base o ROE. Isso quer dizer, para cada período calculei a interseção entre os portfólios de mediana das variáveis Lucro Operacional e Razão de Investimento com os portfólios de mediana de ROE. Ou seja, dividindo cada um dos portfólios sob a metodologia de mediana das variáveis Lucro operacional e Razão investimento em 2, os quais as ações presentes naquele portfólio estão também no portfólio de ROE abaixo da mediana naquele período, e as demais, quais estão presentes no portfólio com ROE acima da mediana para o dado período. Uma tabela com as estatísticas descritivas é encontrada no Anexo 2.

Em uma análise preliminar das estatísticas, as médias dos retornos mensais mostram que no caso da variável de lucro operacional, a estratégia funciona melhor em empresas de ROE baixo. Podermos interpretar esse fato da maneira qual as melhores margens de lucro operacional são atingidas por empresas mais maduras, qual já aprimoram sua estrutura de custos, precisam fazer poucos investimentos e como estão inseridas em contextos competitivos, seus ROEs já convergiram para a média do setor. Fazendo um contraponto, empresas de ROE mais alto, estão provavelmente em um estágio de desenvolvimento mais preliminar, e com isso não possuem uma

margem de lucro operacional tão expressivo, isto é sua atividade ainda é altamente concentrada em investimento e otimização da cadeia de produção de seus negócios, entretanto suas ações apresentam retornos acima da média. Uma ressalva deve ser feita que essa análise é conclusiva somente quando observamos o retorno na média. No caso da mediana, a estratégia funcionaria melhor na verdade em empresas com ROEs mais altos.

No caso da razão de investimento, o que observamos é exatamente o contrário do que havíamos previsto, na verdade empresas mais agressivas tendem a *outperformar* empresas mais conservadoras no que concerne o crescimento da base de ativo. Essa estratégia (agressiva – conservadora) parece funcionar melhor na média no caso de empresas com ROEs mais altos. Isto é empresas, que ainda estão em fase de maturação, provavelmente estão atuando em setores/atividades onde a competitividade foi pouco explorada, com isso apresentam ROEs mais altos, possuem uma enorme expectativa em relação ao seu futuro e isso passa a ser incorporado no *price-action* da ação. Dado o estágio de desenvolvimento da empresa, e seu rápido crescimento, a sua base de ativos esta em constante expansão, e com isso apresenta uma alta razão de investimento. Mais um ponto a adicionar a essa discussão, é o da “esteira das expectativas” presente principalmente em empresas que estão em fase de maturação. É comum em empresas que se localizam nesse estágio de desenvolvimento, apresentarem ROEs altos, e suas ações se valorizarem em curto período de tempo, precificando uma perpetuação desses retornos sob o capital dos acionistas para o longo prazo, além de taxas de crescimento constantes, o que dificilmente será observado *ex-post* dado a competição de mercado que essa empresa poderá vir a enfrentar. Um ponto interessante a ser estudado aqui é que essa expansão da base de ativos pode estar vindo também de uma resultante da facilitação da empresa se financiar para crescer, dado sua notável e rápida expansão no curto prazo que está sendo extrapolada de certa forma na precificação da ação para o Longo Prazo.

Novamente é válida a reflexão que estamos trabalhando com um universo de empresas dentro de um país subdesenvolvido, qual possui diversos entraves burocráticas o que reforça o argumento da presença de diversos setores não arbitrados pelas mais diversas razões, além da possibilidade da fomentação e exploração de indústrias/setores antes inexplorados. Esse argumento pode ser reforçado com o que encontramos nos resultados criando uma narrativa de que empresas menos maduras estão expandindo sua base de ativos iniciando um processo de melhoria

de suas margens operacionais e do retorno sobre seu capital investido, enquanto empresas mais maduras com estão mais interessadas em continuar sua trajetória apenas expandindo crescimento.

Outro ponto importante a se fazer é o de que olhando somente para a estratégia do ROE encontramos o maior retorno dentro da série de empresas com razão de investimento abaixo da mediana da amostra. Um fato a se notar é que essa observação corrobora a tese formulada anteriormente, de que empresas com ROEs mais altos *outperformam* empresas com ROEs mais baixo de uma maneira relativamente mais intensa dentro de um grupo de empresas que possuem um lucro operacional abaixo da mediana da nossa amostra. Isto é empresas que provavelmente estão em um estágio inicial de maturação e não possuem uma estrutura produtiva tão eficiente quanto a média das empresas, mas apresentam um alto retorno sobre o capital dos acionistas.

6. Regressão e Resultados

Análise das variáveis

O último passo de nossa análise, é normalizar as séries que encontramos para retornos em excesso do CDI, para então criarmos as variáveis explicadas no capítulo anterior e rodar algumas variações de regressões lineares para testarmos se de fato esses fatores devem fazer parte da equação de estimação do custo de capital das empresas.

Para montarmos a variável do CDI vamos apenas pegar o CDI do período e transforma-lo em uma base mensal. No caso do IBOV vamos calcular o retorno mensal do índice. Para a variável BMS, RMW e CMA apenas fizemos a média dos retornos dentre os portfólios com as características que deveríamos comprar para seguir a tal estratégia, e diminuimos dela a média dos retornos dos portfólios que deveríamos vender para seguir a tal estratégia. A figura no anexo 3 exemplifica o que foi feito para cada uma dessas variáveis.

$$\text{BMS} = (5 + 6 + 7 + 8) / 4 - ((1 + 2 + 3 + 4) / 4)$$

$$\text{RMW} = ((2 + 6) / 2) - ((1 + 5) / 2)$$

$$\text{CMA} = (3 + 7) / 2 - ((4 + 8) / 2)$$

No anexo 4 encontramos as estatísticas descritivas de cada uma das variáveis.

O que observamos em relação à média dos retornos, é que somente a estratégia RMW e BMS são capazes de superar os retornos mensais do IBOV. Entretanto, quando olhamos sob a ótica da mediana, todas as estratégias superam o Ibovespa. Algo a se notar desses portfólios é que eles possuem desvios padrões notavelmente inferiores ao CDI. Isso decorre do fato de que são formados por portfólios *long-short*, isto é onde estamos parcialmente comprados em número de ações em mesma quantidade que estamos vendidos, assim é de se esperar que o portfólio possua uma volatilidade menor dado que não estamos posicionados taticamente com uma “direção” de mercado definida. Com isso parecem fazer sentido as estratégias escolhidas para esse estudo, dado que elas possuem medianas de retornos mensais acima dos encontrados no índice da bolsa, ambos corrigidos a CDI, além de produzirem uma menor volatilidade.

Podemos observar também a evolução dos retornos compostos dessas estratégias contra o IBOV já todas ajustadas pelo CDI durante o período da nossa base de dados. No gráfico I somos capazes de observar essa evolução das carteiras no período.

O que podemos inferir do gráfico é que todas as estratégias *outperformam* o IBOV-CDI na performance acumulada. Devemos notar, entretanto, que tanto a estratégia que diz respeito ao ROE (BMS), quanto a estratégia do lucro operacional (RMW) apresentaram retornos positivos, além de uma trajetória similar, mais uma vez suscitando uma possível tese de que ambas as variáveis possuem alguma relação entre si. É interessante notar também que somente no 3º trimestre de 2016 a estratégia de ROE passa a superar a performance da estratégia de Lucro operacional, e mantém-se a frente até o final de 2017 que condiz com o final da nossa amostra. Podemos então traçar um cenário de que em períodos de alta contração de atividade econômica (como foi no Brasil em 2016) a estratégia de comprar empresas com maiores retornos sobre o patrimônio dos acionistas e vender empresas com os menores retornos sobre o patrimônio líquido dos acionistas, apresentaram os maiores ganhos em suas ações quando comparadas com a estratégia composta por comprar uma cesta de empresas um alto lucro operacional e vender uma cesta de empresas com baixo lucro operacional. Um contraponto seria, de que em períodos de expansão econômica como foi de 2010 até meados de 2014, a estratégia usando a variável Lucro Operacional produziu retornos maiores do que a que se baseia em ROE.

Outra consideração interessante diz respeito a performance da estratégia da razão de investimento (CMA), que durante todo o período andou bem próxima ao CDI, aparentando ter correlação maior com o índice do que as demais variáveis. No anexo 5 fiz um estudo das correlações entre as séries das variáveis para investigarmos isso.

O que observamos na tabela, é exatamente o que havíamos suspeitado no gráfico, de fato dentre as variáveis, a que tem a melhor correlação com o índice IBOV - CDI é o CMA. É importante ressaltar também que a variável RMW é a que apresenta a maior correlação com o índice em módulo, entretanto, diferentemente do CMA seu sinal é negativo. Isto deveria ser uma indicação de que essa estratégia RMW funcionou como um bom *hedge* (seguro) para o IBOV nesse período. Interessante notar a baixa correlação entre BMS e RMW, mesmo aparentando no gráfico uma trajetória similar entre elas.

Regressão linear

Vamos usar os 8 portfolios construídos até agora como variável a ser explicada ($\tilde{R}_j - R_f$) e rodar a seguinte regressão linear combinando as 3 variáveis que foram criadas, além do Retorno

do Ibovespa menos o CDI. Não vamos utilizar intercepto nas regressões, partindo do pressuposto de que toda a variação desses portfólios deve ser explicada por esses fatores.

$$N=4, \{IBOV - CDI, BMS, RMW, CMA\}$$

$$\tilde{R}_j - R_f = + \sum_{i=1}^N \beta_i [\tilde{R}_i - R_f] + \tilde{\varepsilon}_i$$

Como anedótico, vamos também rodar a regressões do CAPM, para compararmos como benchmark da nossa regressão.

$$\tilde{R}_j - R_f = \beta(R_m - R_f) + \varepsilon_i$$

Os resultados dessas 2 regressões nos 8 portfólios encontram-se no Anexo 6.

A primeira consideração a ser feita é que em todos os casos, o poder explicativo de adicionar as outras 3 variáveis ao modelo CAPM foi positivo e observamos que o R^2 aumentou quando regredimos todos os 8 portfólios. Esse deveria ser o primeiro indício de que a inclusão desses fatores na equação do cálculo de custo de capital das empresas é benéfico.

Entretanto, é válido afirmar também que em ambos os modelos, o coeficiente de prêmio de risco (IBOV – CDI) aparece como significativo para todos os portfólios, além de ter um valor menor que a unidade e estável (variando entre ,54 e ,66 no modelo de 3 fatores, e no modelo de 1 fator, variando entre ,52 e ,71)

Partindo agora para a análise do modelo de 3 fatores em nossos portfólios, o que observamos é que o fator dominante parece ser o BMS – relativo ao *ROE*, apresentando coeficientes significativos ao nível de 5% de confiança em 4 das 8 equações. O que chama atenção é a magnitude desses coeficientes ser relativamente maior do que o de risco de mercado (IBOV – CDI), o que significaria que esse fator possui uma influência maior no cálculo do custo de capital das empresas do que o fator do prêmio de risco. Vale a constatação também de que exatamente os portfólios onde esse fator aparece como significativo, são os portfólios formados pela interseção das variáveis *ROE* e Lucro Operacional, indicando assim que deve existir alguma relação entre a capacidade da empresa de gerar lucro para seus acionistas, e a eficiência de seu modelo de operação. O que mais chama atenção nessa análise é fato desse coeficiente ser negativo, principalmente nas equações cujo ele é significativo, isso pode nos levar a concluir que para esses portfólios, que no caso incluem tantos portfólios de interseção de empresas com somente *ROE* abaixo da mediana, assim como acima, a empresa deveria ter na verdade um desconto em relação ao seu custo de capital, como o beta encontrado foi negativo. Com isso dificilmente somos capazes

de afirmar que no Brasil existe um prêmio no custo de capital de empresas com ROE mais baixo, pois esse mesmo prêmio foi encontrado para empresas de ROE mais alto.

Partindo para o fator de lucro operacional, observamos um comportamento um tanto abnormal para essa variável. Ela não apresenta uma estabilidade, aparece com sinais diferentes e não apresenta um padrão claro de magnitude. Ela aparece como significativa ao nível de 5% nos portfólios 3 e 5, entretanto com um sinal negativo, lembrando que esses 2 portfólios não têm qualquer relação entre si, isto é o portfólio 3 é formado por ações com ROE baixo e razão de investimento baixa, e o portfólio 5 é formado por ações de ROE alto e lucro operacional baixo.

Vale constatar que no portfólio 2, encontramos um coeficiente positivo e com nível de significância de 10%, o que corrobora com a tese de que deve haver um prêmio positivo no custo de capital para empresas com Lucro Operacional mais alto e ROE mais baixo, como as que formam o Portfólio. Fazendo valer assim de que o ROE mais baixo está dominando o fato da empresa possuir um lucro operacional mais robusto, elevando assim seu custo de capital.

Outro fato que somos capazes de extrair é que o portfólio formado por ações com ROE alto e baixo lucro operacional (5), apresenta um coeficiente negativo, isto é, no universo de ações de ROE alto, deveria haver um desconto no custo de capital de empresas mesmo com lucro operacional mais baixo. A tese que então somos capazes de construir é a de que o ROE da empresa deve influenciar na taxa de custo de capital de uma empresa mais do que seu lucro operacional, isto parece ser verdade especialmente para empresas com ROE alto e lucro operacional baixo, e empresas de ROE baixo e lucro operacional mais alto.

No caso da variável que diz respeito a Razão de investimento, o comportamento é parecido. Não encontramos uma tendência definida em relação ao sinal da variável. Ela aparenta ter um coeficiente significativo ao nível de 5% tanto no portfólio 6 como 7, entretanto nos 2 casos o coeficiente apareça com sinais diferentes, positivo no portfólio 7 e negativo no portfólio 6. O que é possível extrair dessa análise é em relação ao portfólio 7, que é formado por pela interseção de ações com ROE alto, e empresas com razão de investimento mais baixa e apresenta esse coeficiente com sinal positivo. Com isso, no cálculo do custo de capital dessas empresas, pelo fato delas terem esse perfil de investimento mais conservador, elas vão possuir um prêmio no cálculo de suas taxas de custo de capital, o que vai contra nossa tese inicial, mas corrobora com os resultados que havíamos observado anteriormente na formação da variável.

Após essas análises preliminares nos encontramos em uma via sem muitas alternativas, dado que encontramos um padrão que parece fazer sentido somente nas variáveis IBOV – CDI, e nas demais um comportamento que não pareça ser facilmente ajustável as possíveis modificações que essas variáveis poderiam sofrer, entretanto encontrando alguns resultados que corroboram nossa tese somente em casos específicos.

Cabe uma observação aqui também que o portfólio 5 foi o único que apresentou 3 fatores com nível de significância inferior a 5%, sendo CMA o único fator que não se mostrou significativo.

Vamos então rodar essa mesma regressão novamente omitindo os 2 regressores que apresentaram menos coeficientes significativos (CMA e RMW) e ver quais resultados encontramos.

$$N=2, \{IBOV - CDI, BMS\}$$

$$\tilde{R}_j - R_f = + \sum_{i=1}^N \beta_i [\tilde{R}_i - R_f] + \tilde{\varepsilon}_i$$

Os resultados estão presentes no Anexo 7.

Mesmo omitindo as 2 variáveis quais os resultados não foram consistentes, continuamos não obtendo ganhos relevantes na variável de BMS.

Os resultados para a variável BMS foram bem similares aos encontrados na regressão com 4 fatores, continuamos encontrando significância de 5% no mesmo 4 portfólios (1/2/5/6), além de encontrarmos R^2 menores dos que os encontrados no modelo de 4 fatores.

Um fato que pareceu consensual em nossas observações foi o da existência de alguma relação entre as variáveis de ROE e Lucro Operacional, assim uma outra alternativa para buscarmos resultados mais consistentes seria excluir uma dessas 2 variáveis do modelo de 4 fatores. Dado que ROE apresentou resultados mais significativos, vamos tentar rodar agora o Modelo de 3 fatores, IBOV – CDI / CMA/ BMS e ver as possíveis conclusões.

$$N=3, \{IBOV - CDI, BMS, CMA\}$$

$$\tilde{R}_j - R_f = + \sum_{i=1}^N \beta_i [\tilde{R}_i - R_f] + \tilde{\varepsilon}_i$$

Um resumo do que foi encontrado encontra-se no anexo 8.

Primeiramente, ressaltamos que a variável IBOV-CDI permanece estável e significativa em todos portfólios, o que condiz com a teoria e com tudo que foi observado nessa variável até agora. Importante ressaltar também o ganho generalizado que obtivemos no R^2 de todas as equações, parece que omitir RMW produziu ganhos para a nossa equação.

No que diz respeito a variável BMS, o que encontramos foi bem parecido com as equações

anteriores. Esse fator continua significativo somente para os portfólios 1/3/5/6, com sinal negativo, e magnitude próxima de 1 para esses casos, novamente sem nos levar a grandes conclusões.

Quando analisamos a variável de razão de investimento, observamos diversos ganhos relevantes no que diz respeito a significância dos coeficientes, entretanto indo novamente contra a tese inicial de que empresas mais conservadoras nesse aspecto deveriam obter descontos em relação ao seu custo de capital, mas a favor do que havíamos identificado previamente .

O portfólio de número 3, composto por ações de ROE baixo e razão de investimento baixa, possui um coeficiente positivo e estatisticamente significativo, ou seja, devemos descontar essa empresa a um custo de capital incluindo um prêmio pelo fato dela ser conservadora em seu perfil de investimento. No caso do portfólio 7, vemos o mesmo caso se repetir, sendo este composto por empresas com ROE mais alto e razão de investimento mais baixa.

No caso do portfólio 4, apesar do coeficiente apresentar um nível de significância um pouco maior (próximo de 10%), o sinal negativo da regressor quer dizer que devemos dar um desconto a taxa de custo de capital da empresa pelo fato dela apresentar um perfil de investimento mais agressivo. O mesmo ocorre no portfólio 8, formado por empresas com ROE mais alto e razão de investimento mais agressiva.

Assim podemos afirmar que tanto no universo de empresas com ROEs mais baixo, como nas empresas com ROEs mais alto, empresas com perfil de investimento mais conservador devem ter um prêmio adicionado ao seu custo de capital enquanto empresas com perfil mais arrojado devem na verdade ter um desconto.

7. Conclusão

Começamos nosso trabalho analisando portfólios formados por diferentes metodologias (mediana, tercil e quintil) e variáveis específicas (ROE, lucro operacional e razão de investimento) para testar a razoabilidade de diferentes estratégias na Bolsa de Valores Brasileira no período selecionado (2010-2014). Encontramos diversos resultados que corroboram as estratégias sugeridas como no caso do ROE e Lucro Operacional, enquanto no caso da Razão de Investimento os resultados foram para direção oposta à nossa estratégia sugerida.

No caso da variável construída de lucro operacional foi constatado o fato de que essa variável produz resultado superiores tanto ao índice quanto as demais, além de também apresentar os maiores resultados quando ajustado pelo risco (volatilidade). O que é interessante notar é que nesse estágio inicial de análise, já identificamos que os resultados produzidos pela estratégia ROE apesar de menores já eram semelhantes aos produzidos pela estratégia de lucro operacional suspeitando assim alguma evidência da existência de relação entre esses fatores.

Fomos surpreendidos com o fato de que estratégias envolvendo a razão de investimento não obtiveram ganhos significativos no Brasil como se observou no estudo original nos Estados Unidos. O que observamos aqui foi o inverso, companhias com um perfil de investimento mais agressivo produziram retornos maiores do que companhias mais conservadoras nesse quesito. Uma possível explicação para isso é o fato de estarmos lidando com um Brasil, uma economia emergente com uma abertura comercial ainda parcial, diversas políticas que criam entraves para competições em certos setores da economia, e um mercado de capitais ainda em desenvolvimento. Com isso, esbarrando possivelmente em um “viés de amostra”, onde estamos analisando apenas empresas já desenvolvidas e estabilizadas, que se beneficiam dos monopólios de seus setores e com isso podem ser agressivas em suas políticas de investimento, além de apresentarem retornos acima da média para suas ações.

Constamos na análise dos portfólios de interseção com ROE que a nossa estratégia de lucro operacional pareceu funcionar melhor em empresas com ROE mais baixo, nos levando a crer na narrativa de que empresas mais maduras que já não apresentam mais retornos sobre o capital dos acionistas acima da mediana de mercado, mas possuem uma estrutura de lucro já otimizada, apresentam resultado de lucro operacional acima do padrão de mercado. No caso da razão de

investimento, constatamos novamente que empresas mais agressivas nesse quesito possuem retornos superiores a empresas mais conservadoras, sendo que nesse caso, diferentemente do lucro operacional, a estratégia parece funcionar melhor em empresas com ROEs mais baixo, o que nos leva a crer que são empresas ainda em estágio de desenvolvimento as que estão expandindo suas bases de ativos. No que diz respeito a estratégia do ROE, com exceção do subgrupo de empresas com baixa razão de investimento, a estratégia consistentemente funciona em todos os demais grupos, sendo sua melhor performance pronunciada no grupo de menor lucro operacional. Essa última constatação conversa com a tese formulada anteriormente de que empresas podem estar apresentando um resultado abaixo do padrão no quesito de lucro operacional por estarem em um estágio de desenvolvimento, entretanto apresentam impressionantes retornos sobre o capital dos acionistas, aumentando assim as perspectivas de crescimento.

Identificamos que a *performance* acumulada tanto da variável BMS quanto RMW foram similares e *outperformaram* o IBOV-CDI em grande escala, enquanto o CMA apresentou uma performance mais próxima do índice corrigido pela renda fixa, assim como uma correlação positiva com o mesmo.

Quando rodamos o modelo de 4 fatores contra o CAPM para estimarmos a significância dos fatores na estimação no custo de capital encontramos uma *performance* consideravelmente melhor no modelo de 4 fatores para explicar a variação de nossos portfólios quando comparado ao CAPM, entretanto a significância estatística dos regressores e seus coeficientes não foram condizentes com as nossas expectativas, com exceção do prêmio de risco de mercado (CDI – IBOV).

A variável que mais chamou atenção foi o BMS, que apresentou significância estatística em 4 dos 8 portfólios, entretanto mantendo seu sinal negativo tanto em portfólios formados por empresas com ROE abaixo da mediana, como em portfólios formados por ROE acima da mediana, nos levando assim a nenhuma conclusão a respeito desse fator. Importante ressaltar o fato de que ele se mostrou significativo somente nos portfólios formados também por alguma interseção com a métrica de lucro operacional, nos levando assim a suscitar novamente um possível relacionamento entre esses fatores.

Na variável de lucro operacional conseguimos extrair da análise de 2 portfólios onde está mostra significância, que na verdade o sinal desse coeficiente foi contra o que esperaríamos sob a sua classificação, mas a favor da classificação do ROE. Isto é, o portfólio com ROE acima da

mediana apresentou um coeficiente negativo, enquanto o portfólio com ROE abaixo da mediana apresentou um coeficiente positivo na variável de RMW, isso poderia ser uma indicação de um possível efeito dominante do ROE sobre o RMW na estimação de custo de capital.

No caso da razão de investimento, encontramos apenas um portfólio onde essa variável é estatisticamente significativa e o portfólio em questão foi formado com a classificação da mesma, a indicação do sinal vai contra a tese da nossa estratégia inicial, mas a favor dos resultados preliminares encontrados que sugerem que empresas com um perfil de investimento mais conservador devem possuir um prêmio acrescido as suas taxas de custo de capital.

Testamos também uma regressão formada somente pelo fator de prêmio de mercado e BMS, entretanto os resultados para ambas as variáveis foram bem similares ao que encontramos anteriormente e o R^2 foi pior do que o observado.

Quando rodamos o mesmo modelo de 4 fatores omitindo a variável RMW que parecia ter uma relação com BMS encontramos uma performance ainda melhor do que os modelos anteriores em relação ao R^2 . No que diz respeito a variável BMS o resultado que encontramos foi similar, entretanto para a variável CMA encontramos significância em todos os portfólios formados pela intersecção dessa variável com ROE e os sinais foram condizentes com a evidência que a estratégia que funciona é o inverso da sugerida inicialmente.

Em suma, a modelo de 3 fatores parece ser o modelo com a melhor aderência para o cálculo de custo de capital das empresas brasileiras, apresento um poder explicativo consideravelmente superior ao CAPM. Fica como indicação para trabalhos posteriores alterar a metodologia do cálculo da estratégia da razão de investimento para AMC (*Agressive minus conservative*) já desde o início da análise, e tentar resolver o problema das variáveis BMS/RMW alterando a maneira de cálculo ou buscando uma variável de controle.

8. Referências Bibliográficas

- ARGOLO, E. F. B.; LEAL R. P. C.; ALMEIDA V. .S (2012) – O modelo Fama French é aplicável no Brasil ?
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. (1993) – Common Risk Factor in Return of Stocks and Bonds
- FAMA, E. F.; FRENCH, K. (2015) - A five-factor asset pricing model
- FRAZZINI, A.; PEDERSEN, L. H. (2013) – Betting Against Beta
- HOU, K ; XUE, C. ; ZHANG, L. ; (2014) - Digesting Anomalies: An Investment Approach
- LAKONISHOK, J; SHLEIFER, A.; VISHNY, R.W. (1994) – Contrarian Investment, Extrapolation and Risk
- LUSTING, H.; ROUSSANOV, N.; VERDELHAN A. (2011) - Common Risk Factors in Currency Markets
- MOREIRA, A; MUYIR, TULER (2017) – Volatility Managed Portfolios
- NOVY-MARX, R. (2012) - The Other Side of Value: The Gross Profitability Premium
- ROGER, P; SECURATO J.R. (2009) - Estudo Comparativo no Mercado Brasileiro do Capital Asset Pricing Model (CAPM), Modelo 3-Fatores de Fama e French e Reward Beta Approach

Anexo I

Média dos Retornos Mensais			
	ROE	OP	INV
S	0,24%	0,17%	0,39%
B	0,89%	0,96%	0,69%
L	-0,07%	0,05%	0,14%
N	0,93%	0,63%	0,84%
H	0,84%	0,99%	0,64%
1	-0,23%	-0,26%	-0,16%
2	0,46%	0,52%	0,82%
3	0,99%	0,46%	0,70%
4	0,84%	0,81%	0,80%
5	0,80%	1,30%	0,57%

Desvio Padrão dos Retornos Mensais			
	ROE	OP	INV
S	4,91%	5,13%	5,00%
B	4,09%	4,39%	4,41%
L	5,52%	5,11%	5,23%
N	4,12%	4,96%	4,25%
H	4,18%	4,18%	4,35%
1	6,14%	5,97%	5,82%
2	4,99%	4,64%	4,48%
3	4,21%	5,11%	4,46%
4	4,43%	4,44%	4,78%
5	4,00%	4,44%	4,36%

Mínimo dos Retornos Mensais			
	ROE	OP	INV
S	-8,71%	-5,86%	-5,81%
B	-5,99%	-5,07%	-4,39%
L	-10,45%	-11,03%	-11,72%
N	-7,61%	-9,95%	-8,61%
H	-9,20%	-8,05%	-9,64%
1	-11,13%	-12,87%	-12,91%
2	-9,83%	-10,48%	-8,30%
3	-8,98%	-13,13%	-8,17%
4	-9,33%	-9,13%	-9,98%
5	-8,97%	-8,07%	-9,87%

Mediana dos Retornos Mensais			
	ROE	OP	INV
S	-0,50%	-0,36%	-0,40%
B	0,50%	0,42%	0,94%
L	-0,60%	-0,36%	0,02%
N	0,81%	0,55%	1,07%
H	0,80%	1,12%	0,84%
1	-0,83%	-0,64%	-0,21%
2	0,17%	0,41%	0,17%
3	0,82%	0,55%	0,83%
4	0,90%	0,37%	0,26%
5	1,16%	1,29%	0,89%

Máximo dos Retornos Mensais			
	ROE	OP	INV
S	18,30%	18,13%	17,83%
B	11,29%	13,49%	11,95%
L	20,80%	19,21%	19,42%
N	11,82%	16,13%	13,56%
H	11,26%	12,26%	11,70%
1	25,52%	23,30%	20,89%
2	13,99%	13,88%	16,40%
3	10,72%	17,12%	14,09%
4	12,80%	12,27%	13,75%
5	10,59%	12,42%	9,50%

Anexo II

Média dos Retornos Mensais			
		ROE	
		S	B
OP	S	-0,02%	0,87%
	B	0,48%	0,95%
INV	S	0,30%	0,15%
	B	0,48%	0,97%

Desvio Padrão dos Retornos Mensais			
		ROE	
		S	B
OP	S	5,03%	5,61%
	B	5,21%	4,05%
INV	S	5,02%	5,20%
	B	4,75%	4,25%

Mínimo dos Retornos Mensais			
		ROE	
		S	B
OP	S	-10,87%	-9,13%
	B	-12,59%	-7,82%
INV	S	-8,89%	-10,86%
	B	-10,47%	-9,43%

Mediana dos Retornos Mensais			
		ROE	
		S	B
OP	S	-0,29%	-0,37%
	B	-0,01%	1,05%
INV	S	-0,33%	-0,22%
	B	0,24%	1,24%

Máximo dos Retornos Mensais			
		ROE	
		S	B
OP	S	20,93%	17,63%
	B	17,63%	12,61%
INV	S	20,21%	15,62%
	B	15,10%	12,61%

Anexo III

Carteira	ROE	OP	INV
1	S	S	
2		B	
3			S
4			B
5	B	S	
6		B	
7			S
8			B

Anexo IV

Média dos Retornos Mensais		Mediana dos Retornos Mensais	
IBOV - CDI	-0,39%	IBOV - CDI	-0,64%
BMS	0,43%	BMS	0,25%
RMW	0,29%	RMW	0,44%
CMA	-0,50%	CMA	-0,41%
Desvio Padrão dos Retornos Mensais		Máximo Retornos Mensais	
IBOV - CDI	5,93%	IBOV - CDI	15,86%
BMS	1,62%	BMS	3,94%
RMW	2,49%	RMW	5,96%
CMA	2,24%	CMA	5,03%
Mínimo Retornos Mensais			
IBOV - CDI	-12,56%		
BMS	-4,13%		
RMW	-6,33%		
CMA	-5,45%		

Anexo V

	IBOV - CDI	BMS	CMA	RMW
IBOV - CDI		2,49%	17,69%	-18,84%
BMS	2,49%		-1,74%	-8,52%
CMA	17,69%	-1,74%		-85,29%
RMW	-18,84%	-8,52%	-85,29%	

Anexo VI

(* -significância ao nível de 10%, ** - significância ao nível de 5%)

Carteira	Modelo de 4 Fatores						Modelo de 1 Fator	
	IBOV - CDI	CMA	RMW	BMS	R^2		IBOV - CDI	R^2
1	0,58**	0,42	- 0,33	-1,02**	76%		0,63**	54%
	0,05	0,26	0,24	0,19			0,07	
2	0,67**	0,30	0,5*	-1,05**	69%		0,65**	54%
	0,05	0,30	0,28	0,22			0,07	
3	0,64**	- 0,21	-1,02**	- 0,14	71%		0,71**	56%
	0,05	0,32	0,29	0,23			0,07	
4	0,54**	- 0,09	0,15	- 0,11	61%		0,52**	59%
	0,05	0,27	0,24	0,19			0,05	
5	0,56**	0,12	-0,55**	-1,11**	75%		0,61**	52%
	0,05	0,27	0,24	0,19			0,07	
6	0,63**	-0,53**	- 0,33	-1,03**	72%		0,61**	59%
	0,05	0,27	0,24	0,19			0,06	
7	0,66**	0,98**	0,19	0,06	78%		0,71**	65%
	0,05	0,26	0,24	0,19			0,06	
8	0,59**	- 0,37	- 0,03	- 0,02	66%		0,57**	63%
	0,05	0,26	0,24	0,19			0,05	

Anexo VII

(* -significância ao nível de 10%, ** - significância ao nível de 5%)

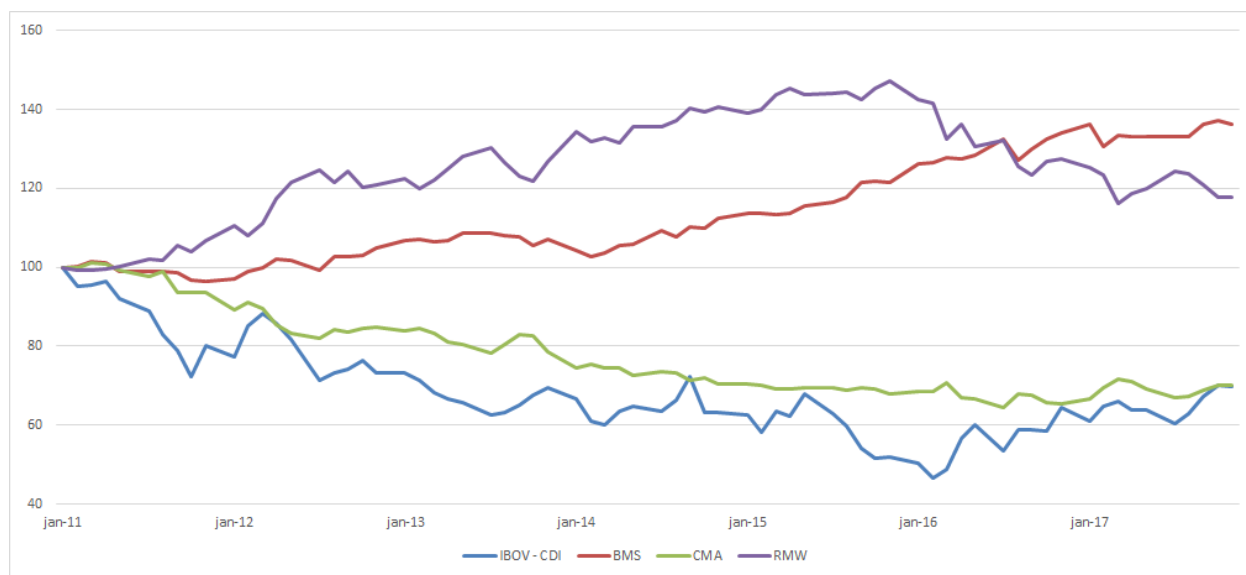
Carteira	Modelo de 2 Fatores		
	IBOV - CDI	BMS	R^2
1	0,63**	-1,04**	66%
	0,06	0,22	
2	0,65**	-1,12**	67%
	0,06	0,22	
3	0,71**	*0,04	56%
	0,08	0,27	
4	0,53**	- 0,12	59%
	0,05	0,19	
5	0,61**	-1,08**	65%
	0,06	0,22	
6	0,62**	-0,96**	70%
	0,05	0,19	
7	0,71**	- 0,06	65%
	0,06	0,22	
8	0,57**	0,01	63%
	0,05	0,19	

ANEXO VIII

(* -significância ao nível de 10%, ** - significância ao nível de 5%)

Carteira	Modelo de 3 Fatores			
	IBOV - CDI	CMA	BMS	
1	0,63**	0,73**	-0,97**	87%
	0,06	0,14	0,18	
2	0,65**	- 0,17	-1,13**	82%
	0,06	0,16	0,22	
3	0,71**	0,74**	0,04	81%
	0,08	0,18	0,24	
4	0,53**	-0,24*	- 0,14	78%
	0,05	0,14	0,19	
5	0,61**	0,63**	-1,02**	85%
	0,06	0,14	0,19	
6	0,62**	- 0,22	-0,98**	84%
	0,05	0,14	0,19	
7	0,71**	0,81**	0,02	88%
	0,06	0,13	0,18	
8	0,57**	-0,34**	- 0,02	81%
	0,05	0,13	0,18	

Gráfico I



	IBOV - CDI	BMS	CMA	RMW
Retorno Acumulados	-32,96%	33,58%	-30,77%	19,53%