



**Modelo F-Score aplicado às empresas
relacionadas ao setor químico no mercado
brasileiro**

Fernando Domingues Fernandes

Luiz Eduardo Prestes de Menezes Aleixo

Monografia em engenharia química

Orientador

Estevão Freire

Janeiro de 2020

**MODELO F-SCORE APLICADO ÀS EMPRESAS
RELACIONADAS AO SETOR QUÍMICO NO MERCADO
BRASILEIRO**

Fernando Domingues Fernandes

Luiz Eduardo Prestes de Menezes Aleixo

Monografia em engenharia química submetida ao Corpo Docente da Escola de Química, como parte dos requisitos necessários à obtenção do grau de bacharel.

Ficha Catalográfica

Fernandes, Fernando. e Aleixo, Luiz Eduardo.

Modelo F-Score aplicado às empresas relacionadas ao setor químico no mercado brasileiro /

Fernando Fernandes e Luiz Eduardo Aleixo. Rio de Janeiro: UFRJ/EQ,2020.

vii, 50 p.; il. (Monografia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Escola de Química, 2020. Orientador: Estevão Freire

1. Análise Fundamentalista 2. Piotroski 3. Value Investing 4. Monografia(Graduação – UFRJ/EQ) 5. Estevão Freire. Modelo F-Score aplicado às empresas relacionadas ao setor químico no mercado brasileiro

Agradecimentos

Agradecemos primeiramente aos nossos pais, familiares e amigos por todo o incentivo e apoio incondicional durante essa nossa jornada acadêmica.

Ao nosso orientador Professor Estevão Freire por todo o apoio e atenção prestado ao longo da produção dessa monografia.

A todos que cruzaram nossos caminhos e colaboraram para que este momento acontecesse.

Resumo do Monografia apresentada à Escola de Química como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Bacharel em engenharia química.

MODELO F-SCORE APLICADO ÀS EMPRESAS RELACIONADAS AO SETOR QUÍMICO NO MERCADO BRASILEIRO

Fernando Domingues Fernandes

Luiz Eduardo Prestes de Menezes Aleixo

Orientador: Estevão Freire

Este trabalho aplicou e analisou a metodologia de Piotroski(2000), metodologia conhecida por conseguir retornos anormais, nas empresas relacionadas ao setor químico da bolsa de valores brasileira(Bovespa). A análise começou sendo feita entre os anos 2012 e 2019, porém, devido à falta de dados, os anos 2012,2013 e 2016 foram retirados da análise final. Utilizando o modelo F-Score formou-se para cada ano uma carteira diferente. Os rendimentos dessas carteiras foram superiores ao índice Bovespa em 4 dos 5 anos analisados. Quando se observa o rendimento total, a diferença é considerável, 169,91% para a metodologia Piotroski e 40,59% para o índice Bovespa, ou seja, ao final desses 5 anos, um investidor teria obtido um rendimento total mais que 4 vezes maior seguindo o modelo F-Score do que comprando o Ibovespa. Comparou-se também a metodologia Piotroski aos principais fundos de investimentos disponíveis no Brasil com objetivo de testar o seu retorno perante os fundos formados por pessoas com grande conhecimento técnico no assunto. Os resultados foram positivos, a metodologia de Piotroski obteve um rendimento maior que todos os 5 fundos analisados. O rendimento anualizado foi de 21,97% para Piotroski contra 17,54% do fundo com melhor resultado. Portanto, utilizando somente dados contábeis, que estão disponíveis a todos, é possível obter um retorno maior que o índice Bovespa e os principais fundos de investimentos.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO.....	1
I.1 Questão Problema.....	2
I.2 Objetivos.....	2
I.3 Hipótese de Pesquisa.....	3
II. REFERENCIAL TEÓRICO	4
II.1 Metodologias de Investimento.....	5
II.2 Pontuação de Piotroski.	9
II.3 Modelagem F-Score (Piotroski)	15
II.4 Risco e Retorno.....	16
III. METODOLOGIA.....	20
III.1 Seleção de dados	20
III.2 Obtenção de dados.....	21
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
IV.1 F-Score.....	23
IV.2 Book-to-Market	25
IV.3 Formação da carteira.....	26
IV.4 Índice de Sharpe	28
IV.5 Comparação com fundo de ações.....	29
V. CONCLUSÃO.....	30
REFERÊNCIAS	31
Anexo A – Segmentos da Indústria Química	34
Anexo B – Empresas relacionadas a Engenharia Química	35
Anexo C – Carteira de investimentos	39
Anexo D – Rendimento das ações das carteiras em cada ano	40
Anexo E – Rendimento anual de cada uma das empresas.....	41

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1: Pontuação de Piotroski.....	18
Tabela 2: Porcentagem de participação da indústria química para os seguintes seguimentos	22
Tabela 3: Amostra da pontuação F-Score	24
Tabela 4: Distrição do F-Score durante os anos.....	24
Tabela 5: Amostra da distribuição das empresas pelo índice book-to-market	26
Tabela 6: Empresas com valor de book-to-market disponível para cada ano	27
Tabela 7: Metodologia Piotroski.....	27
Tabela 8: Número de empresas na carteira para cada ano.....	27
Tabela 9: Rendimento por ano	28
Tabela 10: Rendimento anualizado.....	28
Tabela 11: Retorno por ano para Piotroski, setor químico e Ibovespa	29
Tabela 12: Rendimento por ano dos fundos de investimentos, Piotroski e Ibovespa.....	30

I INTRODUÇÃO

Com o crescimento da economia e aumento da estabilidade econômica mundial, o mercado de capitais foi sendo desenvolvido em países emergentes como o Brasil tornando-se uma alternativa para a captação de recursos pelas empresas e pelo governo, além de possibilitar o investidor melhor rentabilidade de seu dinheiro. Como consequência, muitas empresas passaram a utilizar a bolsa de valores como forma de captação de recursos através da emissão de novas ações, e os investidores que antes estavam restritos aos investimentos de renda fixa puderam investir no mercado de capitais, que apesar de oferecer oportunidade de ganhos maiores, também apresentam maior risco (ROSA;BERED,2018).

Entretanto, o investidor carece de informações que possa lhe guiar na compra ou não de uma determinada empresa para aplicar seus recursos. Nesse momento, a informação contábil e gráfica dos ativos é de grande importância, pois através dela é possível se basear de acordo com o resultado das empresas e seus históricos de preços na tomada de decisão, diminuindo assim um pouco do risco e incerteza quanto ao rendimento futuro (FERREIRA et Al, 2013).

Segundo Tavares (2010), na literatura para análise de investimentos geralmente são utilizados dois tipos de análises, a fundamentalista e a técnica. A fundamentalista toma como força motriz para a tomada de uma decisão de compra ou não de um ativo informações de demonstrações contábeis, como por exemplo EBITDA, ROE e *Dividend Yield*. Além das análises contábeis são utilizados análise de mercado, junto com o panorama econômico e de projeções de resultados. A análise técnica toma como critério para tomada de decisão a análise dos dados históricos de preços e volumes geralmente representada em gráficos, usando como princípio de que a história se repete e os preços sempre se movem em tendências.

Moreira (2013) evidencia que toda informação contábil deve ser utilizada para determinar o desempenho de uma empresa, pois o valor torna-se a melhor métrica de desempenho, por ser a única que exige informação completa da empresa. Além disso, Moreira salienta que a perspectiva de criação de valor deve ser entendida e compreendida no longo prazo, analisando tanto o fluxo de caixa da demonstração financeira quanto o balanço patrimonial. Em

vista disso, o desempenho de uma empresa pode ser medido com a utilização de informação contábil.

Sendo assim, o real valor da empresa pode estar relacionado com as seguintes premissas: perspectivas de crescimento, perfil de risco e fluxos de caixa, de modo que quaisquer variações podem indicar super ou subvalorização da empresa (DAMODARAN, 2001).

Risco e incertezas macroeconômicas, mercado de capitais com baixa liquidez, controle sobre o fluxo de capitais e riscos políticos, comum em países emergentes, fizeram com que a informação contábil fosse vista como pouco relevante. Apesar dessas características de mercados emergentes no qual o Brasil se encontra, a avaliação de empresas tem se tornado importante à medida que a que esses países vão se globalizando, ganhando liquidez e se tornando cada vez mais dinâmico.

No mercado de capitais, como o investidor busca por oportunidades de investimentos que lhe tragam maiores retornos financeiros com o menor risco possível, buscou-se neste trabalho analisar empresas que tenham seus títulos subavaliados no mercado e que proporcionem risco relativamente baixo (WERNECK, 2010).

Neste trabalho foi utilizada a análise fundamentalista na tomada de decisão de compra ou não de um ativo, visando uma valorização do mesmo no longo prazo. Embora a análise fundamentalista envolva um processo amplo de análise de estratégia das empresas, cenários econômicos e projeção de resultados, nesse trabalho serão usados somente os dados financeiros em forma de índices para analisar se uma ação tem potencial ou não de se valorizar no longo prazo.

A opção de fazer o trabalho sobre a análise fundamentalista em detrimento da análise técnica vem dos resultados negativos que a análise técnica tem recebido em diversos estudos que avaliaram sua performance. Por exemplo, Saffi (2003) testou 14.630 estratégias da análise técnica e concluiu que a análise técnica não é capaz de gerar retornos estatisticamente significativos, portanto, seu resultado estaria relacionado ao acaso.

Neste trabalho serão usadas somente empresas ligadas ao setor químico e que estejam listadas na BOVESPA, como exemplos podemos citar Petrobras, Vale, Ultrapar, Braskem e Ambev. Posteriormente serão definidos critérios para selecionar algumas empresas para montar as carteiras a serem analisadas quanto ao acréscimo de valor com o decorrer do tempo.

I.1 Questão Problema

Considerando a queda da Selic para o menor patamar histórico e que agora para se render mais é necessário ir ao mercado de renda variável, será desenvolvido um modelo simples baseado em análise de indicadores para comprar ações visando valorização no longo prazo. Ao final do trabalho, pretende-se responder se é possível prever a variação do valor das empresas através de indicadores econômicos.

I.2 Objetivos

Os objetivos gerais e específicos são definidos a seguir;

(1) Objetivo Geral

Avaliar a capacidade da análise fundamentalista utilizando a modelagem de Piotroski para investimentos em empresas de capital aberto relacionadas ao setor químico visando ganho com a variação do valor das empresas no longo prazo.

(2) Objetivos Específicos

Elaborar uma carteira de ativos com empresas relacionadas ao setor químico utilizando a metodologia de Piotroski no mercado brasileiro ao longo de 5 anos.

Avaliar um potencial ganho de valor na empresa escolhida no longo prazo, por meio do cálculo de índices do modelo escolhido e da pesquisa em demonstrativos financeiros de empresas relacionadas ao setor químico.

Analisar o resultado da carteira selecionada utilizando o modelo de Piotroski avaliando o risco x retorno da mesma em relação ao índice IBOVESPA e outros fundos de mercado que invistam em ações de empresas brasileiras para verificar se é possível prever a variação do valor das empresas através de indicadores econômicos.

I.3 Hipótese de Pesquisa

As hipóteses de pesquisas são deduções feitas pelos pesquisadores com o fim de encontrar soluções a possível resposta do problema em pesquisa e consequentemente encontrar a respostas do objetivo principal do trabalho. Neste caso, assume-se que é possível encontrar uma correlação entre a variação de valor das empresas listadas em bolsa e seus indicadores financeiros revelados nos balanços públicos.

Outra hipótese é que é assertivo e útil a utilização dos indicadores financeiros na tomada de decisão de se colocar ou não uma ação em uma carteira de ações visando lucro com aumento do valor de mercado das empresas com o decorrer do tempo, baseado na análise financeira fundamentalista.

Essa hipótese tem como base que a análise de informações provenientes das demonstrações contábeis, tais como índices financeiros comumente conhecido por serem explicitados nos demonstrativos públicos, podem nos conduzir com menos incerteza no processo decisório de pôr ou não uma determinada ação no nosso portfólio.

Se o resultado da pesquisa com os experimentos estatísticos não chegar a resultados contrários aos que se deseja encontrar, será possível concluir que a análise fundamentalista feita por índices financeiros pode prever a variação no valor de mercado de uma empresa listada em bolsa no longo prazo.

II REFERENCIAL TEÓRICO

A pesquisa sobre a relação da contabilidade com mercado de capitais começou com o trabalho pioneiro de Ball e Brown (1968) e Beaver (1968). Desde então a literatura sobre o assunto tem se expandido rapidamente chegando a ter mais de 1000 artigos publicados nos últimos 30 anos.

Esses artigos contribuíram com evidências empíricas acerca da relevância da informação contábil e a sua influência no resultado financeiro das empresas. Dois fatores presentes na literatura foram fundamentais para os trabalhos de Ball e Brown (1968) e Beaver (1968): (i) hipótese dos mercados eficientes, de Fama (1965); e (ii) modelo de precificação de ativos (CAPM) de Sharpe (1964) e Lintner (1965)

A Hipótese de Mercado Eficiente se refere à ideia de que as variações nos preços dos ativos negociados no mercado financeiro acontecem de maneira aleatória. Portanto, não é possível encontrar qualquer tendência nessas séries que permita ao investidor obter um retorno, ajustado para o risco, melhor que o do mercado. Para Fama, um mercado é considerado eficiente se a posse de um conjunto de informações (I) não gera nenhuma vantagem ao investidor no mercado. De forma que $(R_{i,t+1} | I_t) = (R_{i,t+1})$, onde $(R_{i,t+1} | I_t)$ é o retorno de um ativo i no período $t+1$, com conhecimento do conjunto de informações I , disponível no período t , e $(R_{i,t+1})$ é o retorno esperado quando não se tem nenhuma informação “nova” sobre o ativo. Fama caracterizou o conjunto I_t de três formas diferentes:

1) I_t é composto por todas as informações públicas e privadas (informações privilegiadas), há o mercado eficiente em sua forma forte, ou seja, nem se a pessoa dispuser de informações privilegiadas ela conseguirá ganhos acima do mercado

2) I_t é composto por todas as informações públicas (receitas, balanços etc), há o mercado eficiente em sua forma semiforte, ou seja, de posse somente das informações públicas não é possível obter um retorno maior que o do mercado. Porém, informações privilegiadas conseguiriam obter retornos acima do mercado.

3) It é composto pelo histórico de preços passados, há o mercado eficiente em sua forma fraca, ou seja, apenas com o uso de informações públicas (receitas, balanços etc) é possível obter retornos maiores

Após a publicação de Fama, começaram a surgir diversos estudos com o objetivo de comprovar a Hipótese do “Mercado Eficiente”, principalmente, durante as décadas de 1960 e 1970, com quase todas obtendo resultados favoráveis. Nos anos seguintes essa situação começou a se inverter. Com o uso da informática, de bancos de dados maiores e mais confiáveis e técnicas estatísticas cada vez mais sofisticadas foi possível perceber que os mercados não eram tão eficientes como se imaginava. Tais indícios de ineficiência são ainda mais fortes nos mercados em desenvolvimento como o brasileiro.

II.1 Metodologias de Investimento

Uma vez comprovado que o mercado não era fortemente eficiente, pesquisadores e investidores começaram uma corrida para desenvolver técnicas e metodologias de investimento. Surgiu assim o *Value investing*.

(1) Value Investing

Os primeiros esboços de *Value investing* ou “investimento em valor” surgiram com Graham and Dodd (1934). Eles argumentaram que *Value Investing* é explicado basicamente por uma abordagem empreendedora aos investimentos, ou seja, os investidores passam a se preocupar diretamente com os resultados da empresa. Para obter sucesso, o investidor deve seguir o conceito de Margem de Segurança que é a diferença entre o que você paga pela ação (valor de mercado) e o seu valor intrínseco. Quando a maior parte do preço atual depender de um crescimento constante nos próximos anos, teremos uma margem de segurança insuficiente (Graham, 2007). Para garantir uma margem de segurança, a relação lucro/preço deve ser pelo menos igual ao rendimento de títulos do governo no atual momento (Graham, 2007). Vários estudos demonstraram que investir em ações com alto índice *book to market*, ações de valor, gera maiores retornos do que ações com baixo índice *book to market*, “*glamour stocks*” (Basu, 1977; Oppenheimer, 1984).

Fisher (1958), considerado por muitos como o pai do Value Investing disse a seguinte frase “O mercado de ações está repleto de indivíduos que sabem o preço de tudo, mas não conhecem o valor da nada.” Pela frase, ele parece seguir exatamente o modo de pensar de Graham, porém, em algumas partes eles pensam completamente diferente. O maior exemplo é a respeito da relação lucro/preço. Como vimos, para Graham, quanto maior essa relação melhor, pois significa que o seu valor de mercado(preço) está abaixo do que realmente vale. Entretanto, para Fisher (1958), uma empresa com baixa relação lucro/preço, que em teoria, estaria supervalorizada, ainda pode ser uma ótima opção de compra, desde que tenha potencial para crescer ainda mais. Para descobrir se a empresa tem potencial ele sugere fazer as seguintes perguntas:

- Qual é o potencial de crescimento das vendas da empresa no longo prazo?
- Qual é o nível de competência, grau de inovação e visão dos gestores?
- Como a empresa lida com pesquisa e desenvolvimento?
- Ela tem sólidas margens de lucro?

Se as respostas forem positivas, vale a pena comprar a ação mesmo que ela pareça estar supervalorizada (com valor *book-to-market* alto)

(2) **Three factor model**

Em 1993 Fama e French apresentaram o modelo dos 3 fatores “*Three factor model*”, usado para medir os resultados anormais em um portfólio de ações. O primeiro fator é o “*High Minus Low (HML)*” e se refere ao fato de que historicamente empresas com alta relação *book-to-market* apresentam melhores desempenhos em relação a empresas com baixo *book-to-market*. Esse efeito também é chamado de “efeito valor” e é objeto de estudo deste trabalho

O segundo fator é o *Small Minus Big Factor (SMB)*, conhecido como “efeito tamanho”, de acordo com ele, empresas pequenas terão desempenho superior a empresas maiores desde que ambas sejam boas do ponto de vista contábil.

O terceiro fator é o mercado. Leva-se em consideração o efeito do mercado, se o mercado estiver em pleno crescimento, empresas não tão boas podem estar apresentando um desempenho positivo. Abaixo temos a representação matemática do modelo dos 3 fatores de Fama e French.

$$r = r_f + \beta_1(r_m - r_f) + \beta_2(SMB) + \beta_3(HML) + \varepsilon$$

- r = Retorno esperado
- r_f = Retorno livre de riscos (títulos da dívida pública)
- β = Coeficientes do modelo (sensibilidade)
- $(r_m - r_f)$ = Diferença entre o retorno obtido no mercado e o retorno livre de riscos
- SMB (*Small Minus Big*) = Retorno em excesso histórico de empresas pequenas em relação a empresas grandes
- HML (*High Minus Low*) = Retorno em excesso histórico de “empresas de valor” (alto índice book-to-market) em relação às “empresas de crescimento” (baixo índice book-to-market)
- \mathcal{E} = Risco randômico

Posteriormente, em 2015, Fama e French atualizaram o seu modelo para o “*Five Factor Model*”, e junto com os três fatores originais, adicionaram o fator rentabilidade, quanto maior o rendimento futuro previsto pela empresa, melhor o seu desempenho no mercado. Foi adicionado um quinto fator, investimentos, em que empresas que investem agressivamente em projetos de investimento tem desempenho negativo, o que, de certa forma, é contra intuitivo.

Muitos autores tentaram explicar os retornos anormais obtidos por “ações de valor”. Uma das hipóteses é que normalmente as empresas com alta relação *book-to-market* estão com

rendimentos ou preços muito voláteis. Isso faz com que ações dessas empresas apresentem um risco maior em relação a “ações de crescimento” em que as empresas apresentam valores crescentes e com pouca volatilidade (FAMA,1993).

Lakonishok, Shleifer and Vishny surgiram com uma nova explicação, que até o momento, é considerada como a principal para o fenômeno. Para eles, os retornos anormais acontecem, pois a estratégia de “*Value Investing*” explora um comportamento sub ótimo do investidor usual e não, pois a estratégia é mais arriscada, como se pensava anteriormente. Investidores têm uma tendência a extrapolar o passado muito além do esperado, a ignorar evidências estatísticas e desenvolver uma visão pessoal sobre a empresa. Como resultado “ações de valor” ficam subvalorizadas e “ações de crescimento” ou “ações de glamour” se tornam supervalorizadas em relação as suas informações contábeis [CITATION Lak94 \l 1046].

(3) Mercado brasileiro

O tema tem começado a atrair atenção no Brasil, principalmente, depois de resultados positivos obtidos em estudos como o de Lopes e Martins (2005) e Lopes e Galdi (2006). Porém estudos como o de Ali e Hwang (2000) já são contrários ao uso das informações contábeis no Brasil. Ali e Hwang (2000) disseram que o Brasil cumpre quatro dos cinco critérios relacionados a falta de informações nos números contábeis.

Primeiro, a estrutura de financiamento é definida pelos bancos em vez de ser definida pelo mercado. Isso causa incerteza nos investidores, pois abre espaço para influências políticas. Um pequeno número de bancos oferece a maior parte do capital e, como consequência, a demanda pela publicação dos relatórios financeiros quando comparados a mercados desenvolvidos é pequena.

Segundo o setor privado tem pouca ou nenhuma influência na definição da regulamentação contábil. Em terceiro lugar há a tradição legal *code-law* do direito romano em vez da *common law*, justificando a maior interferência do Estado conforme foi discutido anteriormente.

E, finalmente, as regras de impostos tem enorme influência no Brasil, de forma que o balanço contábil é focado somente em cumprir essas normas. Diferentemente, em outros países, como os EUA, os balanços têm como objetivo informar os acionistas de clara e simples.

Galdi (2008) testou a aplicação de estratégias de investimento que utilizam a análise de demonstrações contábeis. Ele chegou à conclusão que a metodologia de Piotroski (2000), empresas fortes financeiramente e com alto índice *book-to-market*, aplicada no Brasil, é capaz de gerar retornos anormais.

II.2 Pontuação de Piotroski.

O índice *Book-to-market* é a razão entre o valor patrimonial (valor anunciado nos balanços públicos) e valor de mercado de uma empresa (o valor de todas as ações disponíveis vezes o valor da ação unitária), essa razão expressa a valorização de uma empresa frente seu valor de mercado, ou seja, quando essa razão está acima de um, indica que a empresa analisada vale mais do que está sendo avaliada pelo mercado. Quando a razão é menor que um o raciocínio é o inverso, a empresa vale menos do que o mercado está precificando-a, seu valor está supervalorizado e o mercado não reconhece o valor da empresa de acordo com os balanços expressos publicamente (GONÇALVES, CUNHA e NEVES JUNIOR, 2011).

Rosenberg, Reid e Lanstein, (1984); Fama e French, (1992); Lakonishok, Shleifer e Vishny, (1994) chegaram à conclusão de que uma carteira montada com ações de alto nível *book-to-market* (BM) com razão superior a um, supera uma carteira com valor menor que um; nesse caso então o desempenho de retornos maiores na carteira de maior BM se deve a eficiência e ineficiência do mercado em precificar corretamente o valor real das empresas.

No estudo de Fama e French (1992); Lakonishok, Shleifer e Vishny (1994) foi demonstrado que carteiras formadas com empresas de altos índices *book-to-market* superam carteiras formadas por empresas de baixos índices *Book-to-Market*. No estudo de Fama e French (1992), o índice *Book-to-Market* é vista como uma variável que consegue expressar se uma empresa passa por dificuldades financeiras e, portanto, os retornos futuros representam uma compensação justa do risco.

No estudo de Piotroski (2000), a análise das ações de valor são muito mais suscetíveis a análise dos balanços financeiros do que as ações de crescimento, isso porque as ações de crescimento se baseiam normalmente em previsões de vendas no longo prazo e nos fluxos de caixa futuro; geralmente isso está relacionado a uma “expectativa do momento”, que pode ou não acontecer.

Enquanto que na avaliação das ações de valor estamos mais concentrados nas mudanças recentes dos fundamentos como, por exemplo, alavancagem financeira, captação de recursos por meio de venda de ações, liquidez, retorno sobre os investimentos e fluxo de caixa. A avaliação desses parâmetros é mais facilmente realizada por meio dos estudos das demonstrações financeiras históricas (Piotroski 2000).

Com a perspectiva de se avaliar as empresas pelo estudo das demonstrações financeiras, Piotroski elaborou uma metodologia em que são ranqueadas as empresas com pontuações “Scores” e essas pontuações estão relacionadas a nove índices que se propõem em avaliar as empresas no que se refere a rentabilidade, estrutura de capital e eficiência operacional, de modo a classificar as empresas como boas ou ruins.

II.2.1) Índices de Rentabilidade

Na modelagem de Piotroski são correlacionadas quatro variáveis para medir a rentabilidade de uma empresa; são elas: Retorno sobre ativo (ROA), Fluxo de caixa das operações (CFO), variação anual de retorno sobre ativo (DeltaROA) e acréscimo (Acrua). A seguir serão explicitados a definição de cada indicador.

(1) Retorno sobre Ativo (ROA)

O índice de rentabilidade sobre o patrimônio mostra o percentual de relação de lucro ou prejuízo encontrado com o total aplicado pelos acionistas. É o lucro líquido dividido pelo Ativo total da empresa. Esse índice permite avaliar qual a rentabilidade que uma empresa está gerando com seus recursos.

O retorno sobre ativos, segundo Piotroski é calculado por meio da razão entre o lucro líquido e o ativo total no mesmo período em análise. Se o ROA da ação em análise for positivo é atribuído a variável F_ROA o número 1, caso contrário é atribuído o número 0.

$$ROA = \frac{LUCROLIQUIDO}{ATIVOTOTAL}$$

$$SE, ROA > 0, F_{ROA} = 1$$

$$SE, ROA < 0, F_{ROA} = 0$$

(2) Fluxo de Caixa das Operações (CFO)

O fluxo de caixa é calculado através da razão entre o fluxo de caixa operacional e o ativo total no mesmo período em análise. Se o CFO da ação em análise for positivo é atribuído a variável F_CFO o número 1, caso contrário é atribuído o número 0.

$$CFO = \frac{FluxodeCaixaOperacional}{AtivoTotal}$$

$$SE, CFO > 0, F_{CFO} = 1$$

$$SE, CFO < 0, F_{CFO} = 0$$

(3) Variação do Retorno sobre Ativo (ΔROA)

O Delta Roa expressa a variação do retorno sobre investimento no período de um ano, ou seja, o retorno sobre o ativo do ano vigente menos o retorno sobre o ativo do ano anterior. Pelos critérios de Piotroski caso a variação seja positiva é associado ao valor de $F_DeltaROA$ o valor de 1, caso a variação tenha dado um número negativo é associado ao valor $F_DeltaROA$ o valor 0.

$$\Delta ROA = ROA(AnoVigente) - ROA(AnoAnterior)$$

$$SE, \Delta ROA > 0, F_{\Delta ROA} = 1$$

$$SE, \Delta ROA < 0, F_{\Delta ROA} = 0$$

(4) ACCRUAL

A variável ACCRUAL é definida por Piotroski como sendo a diferença entre o retorno sobre investimento e o fluxo de caixa das operações. Essa variável é considerada para representar a relação entre o lucro e o fluxo de caixa da empresa. Um ACCRUAL positivo é uma indicação negativa sobre a lucratividade e retornos futuros de uma empresa, pois o retorno sobre investimentos (lucro) foi maior que o fluxo de caixa gerado. Pelos critérios de Piotroski valores positivos de ACCRUAL positiva se associa a variável F_ACCRUAL o valor 0, caso o valor de ACCRUAL seja negativo é associado a variável F_ACCRUAL o valor de 1.

$$ACCRUAL = ROA - CFO$$

$$SE, ACCRUAL > 0, F_{ACCRUAL} = 0$$

$$SE, ACCRUAL < 0, F_{ACCRUAL} = 1$$

II.2.2) Índices a Respeito da Estrutura de Capital

Na modelagem de Piotroski é assumido que diminuição de liquidez, aumento de alavancagem e captação de recursos são fatores desfavoráveis a saúde de uma empresa e, portanto, deve-se também analisar índices correlacionados a isso. Três novos índices são atribuídos e analisados: DeltaLEVER, DeltaLIQUID, EQ_OFFER.

(1) DeltaLEVER

O indicador DeltaLever tem o objetivo de analisar a variação da dívida de longo prazo de uma empresa, relacionando a dívida total de longo prazo e o ativo total médio, assumindo

que o aumento da dívida/alavancagem é algo ruim para a saúde financeira da empresa. Isso porque o aumento de capital externo em uma empresa pode ser um sinal de que a própria não consegue gerar caixa o suficiente para cumprir com seus compromissos. Na modelagem de Piotroski, o indicador $F_DeltaLEVER$ é associado ao número 1 caso o nível de alavancagem de cair no ano anterior e zero caso o contrário.

$$\Delta LEVER = \frac{PassivoTotal}{AtivoTotal}$$

$$SE, \Delta LEVER > 0, F_{CFO} = 0$$

$$SE, \Delta LEVER < 0, F_{CFO} = 1$$

(2) DeltaLiquid

O indicador DeltaLiquid tem a função de mensurar o aumento ou não da liquidez de uma empresa. Piotroski define que o indicador DeltaLiquid é calculado fazendo-se a razão entre o ativo circulante e o passivo circulante ao final do período analisado, ou seja, é a capacidade de pagamento do passivo circulante com o ativo circulante. Na análise desse indicador, aumento de liquidez é visto como um sinal de saúde da empresa analisada, isso significa que a empresa não precisa adotar medidas para saldar suas obrigações no curto prazo, como empréstimos e despesas; logo a variável $F_DeltaLiquid$ é associada ao número 1, caso a liquidez da empresa aumente em relação ao ano anterior ($DELTA LIQUID > 0$) e associada a zero caso a liquidez da empresa diminua em relação ao ano anterior.

$$\Delta LIQUID = \frac{AtivoCirculante}{PassivoCirculante}$$

$$SE, \Delta LIQUID > 0, F_{CFO} = 1$$

$$SE, \Delta LIQUID < 0, F_{CFO} = 0$$

(3) EQ_OFFER

O indicador EQ_OFFER tem a função de analisar se uma empresa emitiu ou não ações no ano anterior. Emissões de novas ações no mercado é visto como ruim para a saúde da empresa e como um endividamento da mesma, pois o fato da empresa emitir ações pode sinalizar que a empresa não esteja sendo capaz de gerar fluxo de caixa interno suficiente. Pelos critérios do modelo de Piotroski, quando uma empresa não emite novas ações no ano anterior a variável F_EQOFFER assume o valor de 1 e caso a empresa emita novas ações o valor assumido por F_EQOFFER é 0.

$$SE, EQ - OFFER = 0, F_{EQOFFER} = 1$$

$$SE, EQ - OFFER \neq 0, F_{EQOFFER} = 0$$

II.2.3) Índices de Eficiência Operacional.

Os dois últimos índices de Piotroski estão relacionados com a eficiência com qual as empresas lidam com seus ativos. Nesse último grupo de índices são apresentados o DeltaMargin e o DeltaTurn.

(1) DeltaMARGIN

O DeltaMARGIN é determinado pela variação da margem bruta do ano vigente com o ano anterior. Segundo Piotroski, uma melhoria nas margens significa também uma melhoria nos potenciais de custo, ou seja, uma redução no preço de estoque e um aumento no preço do produto da ação. Logo, se o valor da variação da margem bruta for positivo, isso é favorável a saúde da empresa e, portanto, a variável F_DeltaMargin é avaliada com o valor 1, caso o contrário ela é avaliada com o valor 0.

$$\Delta MARGIN = \text{Rentabilidade da Margem Bruta (atual)} \\ - \text{Rentabilidade da margem Bruta (anterior)}$$

$$SE, \Delta MARGIN > 0, F_{\Delta MARGIN} = 1$$

$$SE, \Delta MARGIN < 0, F_{\Delta MARGIN} = 0$$

(2) **DeltaTURN**

O índice DeltaTURN é definido como a taxa de rotatividade de ativos no ano vigente da ação menos a taxa de rotatividade de ativos do ano anterior. A melhoria na rotatividade de ativos significa maior produtividade por conta de uma gestão mais eficiente ou aumento das vendas. Na metodologia de Piotroski, o índice DeltaTURN é associado ao número 1 quando DeltaTURN é positivo e 0 se for negativo.

$$\Delta TURN = Rotatividade\ de\ ativos(atual) - Rotatividade\ de\ ativos(anterior)$$

$$SE, \Delta TURN > 0, F_{\Delta TURN} = 1$$

$$SE, \Delta TURN < 0, F_{\Delta TURN} = 0$$

II.3 Modelagem F-Score (Piotroski)

Formula F-Score

$$\begin{aligned} \text{F-Score} = & \text{F-ROA} + \text{F-}\Delta\text{ROA} + \text{F-CFO} + \text{F-ACCRUAL} + \text{F-}\Delta\text{MARGIN} + \text{F-}\Delta\text{TURN} \\ & + \text{F-}\Delta\text{LEVER} + \text{F-}\Delta\text{LIQUID} + \text{EQ_OFFER} \end{aligned}$$

Indice	Calculo	Criterio	SCORE
Rentabilidade	ROA	Lucro Liquido/Ativo Total	ROA>0 1
			ROA<0 0
	CFO	Fluxo de caixa operacional/Ativo total	CFO>0 1
			CFO<0 0
	ΔROA	ROA(Ano Corrente)-ROA(Ano anterior)	ΔROA>0 1
			ΔROA<0 0
ACCRUAL	ROA-CFO	ACCRUAL>0 1	
		ACCRUAL<0 0	
Estrutura de Capital	ΔLEVER	Passivo Total/ Ativo Total	ΔLEVER<0 1
			ΔLEVER>0 0
	ΔLIQUID	Ativo Circulante/ Passivo Circulante	ΔLIQUID>0 1
			ΔLIQUID<0 0
	EQ_OFFER	Emissão de ações no mercado no ano anterior	EQ_OFFER=0 1
Eficiencia Operacional	ΔMARGIN	Rentabilidade da Margem Bruta da Ação (atual – anterior)	ΔMARGIN>0 1
			ΔMARGIN<0 0
	ΔTURN	Rotatividade de ativos (atual – anterior)	ΔTURN>0 1
		ΔTURN<0 0	

Tabela 1: Pontuação de Piotroski

Sintetizando, a pontuação do modelo F-SCORE de Piotroski é realizada fazendo o somatório dos sinais individuais. O F-score varia do valor 0 até 9; quanto menor o índice da ação, menor são os bons índices que ela tem na análise de valor e quanto maior o índice da ação, maior é quantidade de índices que a ação tem para o investimento em valor. A classificação segue o seguinte critério:

$0 \leq \text{F-Score} \leq 3$ – Empresa fraca do ponto de vista contábil

$4 \leq \text{F-Score} \leq 6$ – Empresa mediana

$7 \leq \text{F-Score} \leq 9$ – Empresa forte

A estratégia de Piotroski é simples, escolher as ações com pontuações altas, pois os bons fundamentos atuais podem indicar que haverá retornos sólidos no futuro. E vender as empresas com pontuações baixas, pois há grande possibilidade de passarem por problemas.

II.4 Risco e Retorno

Quando se fala em investir recursos em algum tipo de negócio ou investimento tem-se duas expectativas em mente; a primeira é que o investimento dê certo, gerando lucro e crescendo, retornando um valor superior a aquele que foi investido inicialmente. Entretanto, como não existem certezas no mundo dos investimentos, é possível que o negócio não se

desenvolva como era esperado inicialmente, acarretando em prejuízos e retornando em valor uma quantia menor da que foi aplicada inicialmente, é o risco inerente ao negócio.

O mercado de capitais não é diferente do mundo dos negócios, pois ações representam uma pequena fatia de uma determinada empresa que gere algum tipo de negócio, prestando algum tipo de serviço ou vendendo algum tipo de produto para a sociedade. Ou seja, uma ação é uma fração do capital social de uma sociedade, negociado no mercado e reflete a participação dos acionistas no capital social; logo comprar ações de uma determinada empresa é se tornar sócio dela.

A organização da qual o investidor compra ações pode expandir, e com isso gerar frutos para seus sócios, por meio de dividendos e valorização de capital, ou pode porventura passar por dificuldades, inclusive tendo prejuízos (ASSAF NETO,2005).

O risco então pode ser entendido pela capacidade de se avaliar o estado de incerteza de uma decisão mediante o conhecimento das probabilidades associadas a ocorrência de determinados resultados e valores, portanto o risco está associado a um evento considerado futuro, possibilitando possíveis perdas (ASSAF NETO,2005).

Segundo alguns autores, o risco pode ser classificado em diversificável e não-diversificável. O risco diversificável é aquele que o investidor consegue compreender devido a adição de ativos em sua carteira. O risco não diversificável é aquele que está sujeito ao mercado, o investidor não consegue compreender de forma direta, é um risco inerente ao mercado e ao sistema econômico como um todo, tem origem em variações das taxas de juros, processo inflacionário e situação política. Brito (1980) descreve ainda que "o risco total é a soma entre o risco não-diversificável e o risco diversificável". Bodie e Merton (2002) enfatizam que diversificar significa deter quantidades similares de ativos com níveis de risco diferente no lugar de concentrar tudo em um ativo com um risco só; logo a diversificação limita a exposição ao risco de um ativo individual.

II.4.1) Índice Sharpe

Em 1966, William Sharpe criou o índice Sharpe, um dos índices mais utilizados na avaliação de fundos de investimentos. Ele expressa a relação risco/retorno, permitindo comparar dentre diferentes fundos se o fundo analisado oferece rentabilidade compatível com o risco a que se expõe.

Como os cálculos desse índice estão relacionados ao retorno/volatilidade, o índice Sharpe representa o quanto a carteira de ações esteve exposto ao risco para alcançar determinada rentabilidade, assim, quanto maior for o índice Sharpe, mais eficiente é a carteira de ações em assumir risco para atingir determinado retorno. Quando se compara carteiras/fundos, quanto maior o valor do índice - desde que seja positivo - melhor é o fundo para se investir.

Geralmente, quanto maior o retorno médio de uma carteira, maior é o seu risco. O índice de Sharpe é o indicador mais conhecido que mede essa relação risco/retorno.

O seu cálculo se baseia na diferença entre a rentabilidade do fundo e do ativo tomado como base de comparação, dividido pelo desvio-padrão, que é uma medida indicativa do quanto o conjunto de dados é uniforme. Quando o desvio é baixo, os dados do conjunto estão mais próximos da média; na fórmula de Sharpe o desvio padrão significa o quanto de volátil é a carteira. Quanto mais volátil, mais ela oscila em torno de um valor médio, diminuindo assim o valor do índice, pois quanto maior a volatilidade de um ativo, maior é seu risco, pois se aumenta a imprevisibilidade do retorno esperado. Portanto, confirma-se que quanto maior o índice de Sharpe, menor é o risco do fundo em relação a sua rentabilidade em potencial. Algebricamente pode-se definir o índice de Sharpe como sendo:

$$\text{Índice de Sharpe} = (R_{\text{carteira}} - R_{\text{taxalivre}}) / \delta_{\text{Carteira}}$$

Onde;

R_{carteira} = Retorno médio da carteira analisada no período analisado.

Retorno da carteira em cada período de permanência é a soma dos retornos de cada ativo, ponderado pela sua participação inicial.

$$Rc = \sum_{i=1}^n w(i, t-1) \left(\frac{V(i, t)}{V(i, t-1)} - 1 \right)$$

Onde;

t = final do período de permanência;

t-1 = início do período de permanência;

W (i,t-1) = participação do ativo i no tempo t-1;

V (i,t) = Valor de mercado das ações da empresa i no tempo t;

n= número de ações na carteira;

O retorno total do investimento feito é calculado fazendo-se o somatório do retorno de cada um dos ativos selecionados para a carteira no seu período de permanência. Esses retornos não incluem custos operacionais e impostos.

Rtaxa livre = Taxa livre de risco média no período analisado, base de comparação.

O indexador Taxa livre de risco, que é aquele cuja variação será comparada com o rendimento nominal do fundo para determinar o retorno excedente, deve ter relação com o segmento a que pertence o fundo ou com o objetivo de rentabilidade que se deseja do fundo. Ele deve evidenciar o rendimento que o fundo obteria se não estivesse exposto a nenhum risco, por isso é chamado de taxa livre de risco.

Pode-se, por exemplo, utilizar como taxa livre de risco o Certificado de Depósito Interbancário (CDI), títulos emitidos por instituições financeiras e trocadas entre elas, cujo juro está atrelado à taxa básica da economia, Selic:

$\sigma_{carteira}$ = Desvio padrão da carteira no período, volatilidade da carteira;

$$\sigma_{carteira} = \sqrt{\sum (R_j - Rc)^2 x P_j}$$

Onde:

R_j; Rendimento da ação j no período analisado;

Rc; rendimento médio da carteira no período analisado;

Pj; Peso da ação j na carteira;

Deve-se lembrar que o cálculo do índice leva em consideração dados de informações passadas, não sendo garantia de comportamento futuro.

III METODOLOGIA

A metodologia deste trabalho analisou as ações nacionais negociadas na B3, de 2011 a 2019, com periodicidade anual, utilizando o modelo f-score de Piotroski para se montar as carteiras de investimentos. A metodologia de Piotroski segue os seguintes passos:

III.1 Seleção de dados

O setor químico tem grande influência no PIB brasileiro, sendo o segundo em importância para o PIB industrial. Miron et al. (2005).

A ONU, há alguns anos, aprovou nova classificação internacional para a indústria química, incluindo-a na Revisão nº 3 da ISIC (*International Standard Industry Classification*) e recentemente na Revisão nº 4. No Brasil, o IBGE, junto da Abiquim, definiu, com base nos critérios aprovados pela ONU, uma nova Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) e promoveu o enquadramento de todos os produtos Químicos nessa classificação. No ano de 2006, o IBGE revisou toda a estrutura da CNAE, adaptando-a a revisão nº 4 da ISIC.

Após a conclusão dessa revisão, os segmentos que compõem as atividades da indústria química passaram a ser contemplados nas divisões 20 e 21 da CNAE 2.0. A divisão 20 se refere a fabricação de produtos químicos (inorgânicos, orgânicos, resinas, defensivos agrícolas, produtos de limpeza e etc) e divisão 21 a fabricação de produtos farmacocômicos e farmacêuticos. A lista completa de segmentos da indústria química, de acordo com o CNAE, encontra-se no Anexo 1.

Miron et al. (2005) relacionaram a porcentagem de participação do setor químico em outros setores, como pode ser visto na tabela 2.

Tintas	94
Controle de Pestes	87
Adesivos e Selantes	85
Medicina	84
Produtos de Limpeza	75
Cosméticos	68
Agricultura	30
Veículos Automotores	16

Tabela 2: Porcentagem de participação da indústria química para os seguintes seguimentos. Fonte: Mirion(2005)

Com o objetivo de aumentar a amostragem de empresas e, portanto, chegar a resultados mais precisos, além das empresas do setor químico foram incluídas também os setores com ligação direta a esse setor. Dentre os setores escolhidos estão:

- Petróleo, gás e biocombustíveis
- Mineração, siderurgia, metalurgia, químicos
- Alimentos processados, bebidas, produtos de uso pessoal e de limpeza
- Utilidades domésticas, automóveis e motocicletas
- Saúde
- Utilidade Pública

A lista completa dos setores e empresas está no anexo 1, no final do trabalho.

A partir desse critério foram selecionadas 152 empresas.

III.2 Obtenção de dados

Para definição do F-Score de cada empresa e posterior análise de resultados são necessárias as seguintes informações:

1. Ativo total
2. Fluxo de caixa operacional
3. Passivo total
4. Ativo circulante
5. Passivo circulante
6. Passivo total
7. Patrimônio Líquido
8. Lucro Líquido
9. Margem Bruta da ação
10. Quantidade de ações
11. Liquidez diária média
12. Preço

As informações de números 1 a 9, necessárias para pontuação do F-Score, foram obtidas a partir da análise dos dados retirados do site fundamentus.com.br. As de número 10 a 12, necessárias para análise dos resultados, foram retiradas do site comdinheiro.com.br.

IV RESULTADOS E DISCUSSÃO

IV.1 F-Score

O site Fundamentus não permite a extração de dados específicos, apenas permite o download do balanço patrimonial e DRE completos. Os balanços e DREs disponíveis no site são trimestrais sendo necessária a soma dos DREs para chegar nos valores anuais. Foram baixados dados de 2010 a 2018. Das 152 empresas que iriam ser analisadas inicialmente, 32 não possuíam os dados completos, desta forma, foi realizada a análise com 120 empresas.

O F-Score foi calculado para cada empresa entre os anos de 2010 e 2018. Uma amostra do resultado se encontra na Tabela 3 a seguir.

	31/12/2018	31/12/2017	31/12/2016	31/12/2015	31/12/2014	31/12/2013	31/12/2012	31/12/2011	31/12/2010
PET MANGUINH	4	5	2	3	4				
PETROBRAS	7	7	6	5	7	5	6	5	
PETRORIO	7	6	7	5	6	2	4	3	
ULTRAPAR	6	5	6	9	5	8	9	5	
LUPATECH	7	3	4	4	4	4	3	4	
OSX	5	5	4	5	6	4	8		
IOCHP-MAXION	7	7	8	4	4	8	6	6	
METAL LEVE	6	8	7	5	4	9	7	5	
PLASCAR PART	4	6	3	3	4	4	5	7	

Tabela 3: Amostra da pontuação F-Score. Fonte: autor

Analisando apenas essa amostra dos resultados percebe-se que para nenhuma empresa foi possível calcular o F-Score do ano 2010 e, por isso, o ano 2010 foi excluído dos passos posteriores.

Na tabela 4 a seguir está apresentada a distribuição das empresas de acordo com o F-Score para cada um dos anos.

		Baixo(0-3)	Médio(4-6)	Alto(7-9)	Total
31/12/2011	Empresas	6	59	38	103
	Porcentagem	5,80%	57,30%	36,90%	100,00%
31/12/2012	Empresas	8	68	32	108
	Porcentagem	7,40%	63,00%	29,60%	100,00%
31/12/2013	Empresas	12	58	38	108
	Porcentagem	11,10%	53,70%	35,20%	100,00%
31/12/2014	Empresas	8	59	44	111
	Porcentagem	7,20%	53,20%	39,60%	100,00%
31/12/2015	Empresas	13	79	21	113
	Porcentagem	11,50%	69,90%	18,60%	100,00%
31/12/2016	Empresas	10	66	39	115
	Porcentagem	8,70%	57,40%	33,90%	100,00%
31/12/2017	Empresas	7	55	54	116
	Porcentagem	6,00%	47,40%	46,60%	100,00%
31/12/2018	Empresas	3	51	67	121
	Porcentagem	2,50%	42,10%	55,40%	100,00%

Tabela 4: Distribuição do F-Score durante os anos. Fonte: autor

Para os anos mais recentes, há mais informações, mas que vão sendo reduzidas para os anos anteriores. Isso fica claro ao se observar o total de empresas com F-Score. O número vai de 121 em 2018 para 103 em 2011.

Outra observação interessante é sobre a distribuição dos F-Scores. É possível perceber que entre 2011 e 2016 a proporção de empresas com baixo F-Score é maior do que em 2017 e 2018. Pode-se inferir que as empresas estavam em situação contábil delicada entre 2011 e 2016 e, a partir de 2017, começaram a melhorar. Na figura 1 e na figura 2 é apresentado a variação do PIB ao longo do tempo e a porcentagem de empresas fortes de 2011 a 2018, respectivamente.

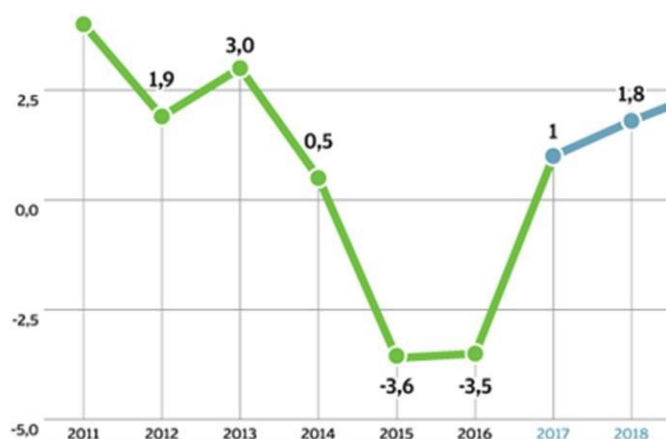


Figura 1: PIB x Ano. Fonte <https://www.jornaldenegocios.pt/>

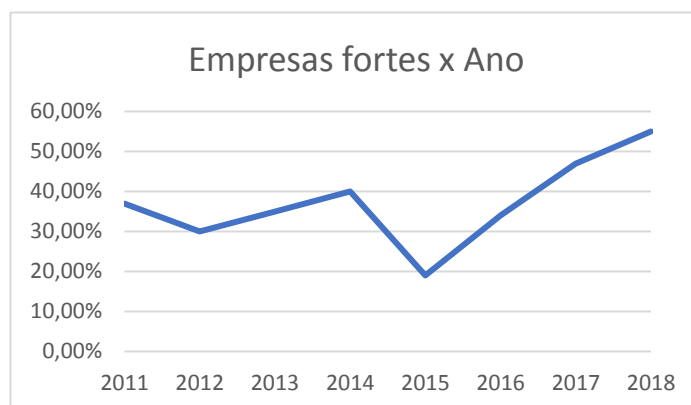


Figura 2: Empresas fortes por ano.

Observando ambos os gráficos, apesar de não serem idênticos, é possível perceber certa semelhança nos seus comportamentos. Isso pode significar a existência de uma correlação entre o PIB do país e a situação contábil das empresas naquele ano. Essa correlação é importante pois pode indicar que uma economia em crescimento(recessão) é capaz de melhorar(piorar) os indicadores contábeis sem que haja nenhuma mudança na estrutura ou organização da empresa e, portanto, levando empresas a ficarem momentaneamente supervalorizadas(subvalorizadas)

IV.2 *Book-to-Market*

Outra peça fundamental na análise de Piotroski (2010) é o indicador *book-to-market*. Seu valor foi retirado do site comdinheiro.com.br. Seu número pode ser negativo ou positivo de acordo com o valor do patrimônio líquido, se ele for negativo, o *book-to-market* também será. Para a metodologia é fundamental que todos os valores sejam positivos, por isso, todos que possuíam valor negativo foram retirados da análise.

Após todos os negativos serem retirados, foi a vez de colocá-los em ordem crescente de valor e separar os valores em 3 grupos. Os 30% com menores *book-to-market*, 40% com *book-to-market* intermediário e 30% com os maiores valores.

2018		
Empresas	Book-to-market	Grupo
ODONTOPREV	0,123477576	Baixo
RAIADROGASIL	0,160873947	Baixo
BRASKEM	0,193641655	Baixo
BIOSEV	0,197048377	Baixo
SID NACIONAL	0,437408769	Médio
CPFL ENERGIA	0,443799209	Médio
METAL LEVE	0,455747683	Médio
EXCELSIOR	0,456508052	Médio
EMAE	1,033851851	Alto
ENEVA	1,041142058	Alto
ALUPAR	1,050510654	Alto
MARFRIG	1,071612931	Alto

Tabela 5: Amostra da distribuição das empresas pelo índice *book-to-market*. Fonte: autor

Para cálculo do “*market*” do índice *book-to-market* usa-se o valor da empresa, porém, as bases usadas não possuíam esse valor; portanto, um número razoável de empresas ficou sem o valor de BM e, por isso, foram retiradas da análise.

	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Com BM	81	86	88	90	89	86	88	90	89
Sem BM	36	31	29	27	28	31	29	27	28

Tabela 6: Empresas com valor de book-to-market disponível para cada ano. Fonte: autor

IV.3 Formação da carteira

Para a formação da carteira a metodologia de Piotroski(2010) é simples, busca-se duas intersecções. A intersecção entre o conjunto de empresas com baixo BM e as com baixo F-Score. E a intersecção entre as empresas de alto BM e alto F-Score. Isso fica bem claro na tabela 7.

	Baixo BM "Empresas de crescimento"	Médio BM	Alto BM "Empresas de Valor"
Baixo F-Score	Empresas supervalorizadas	Possivelmente supervalorizada	Preço justo
Médio F-Score	Possivelmente supervalorizada	Preço Justo	Possivelmente subvalorizada
Alto F-Score	Preço justo	Possivelmente subvalorizada	Empresas subvalorizadas

Tabela 7: Visão Geral da Metodologia Piotroski. Fonte: autor

Ano	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019
Empresas	5	9	10	6	3	11	12	17

Tabela 8: Número de empresas na carteira para cada ano. Fonte: autor

Percebe-se que o número de empresas varia muito ao longo dos anos. Os anos de 2016, 2015 e 2012 apresentaram um número muito baixo de empresas. Com um baixo número de

empresas fica difícil de aplicar a metodologia já que, estatisticamente falando, há menor chance dessas empresas serem representativas do comportamento total. Por isso, esses anos foram retirados da avaliação. A análise, portanto, foi realizada com os anos 2019, 2018, 2017, 2014 e 2013.

Analisou-se os resultados obtidos com a aplicação da metodologia Piotroski(2000). Selecionando-se apenas empresas com alto BM - alto F-score ou baixo BM – baixo F-score o número de ações variou entre 9 em 2013 e 17 em 2019. Na tabela 9 a seguir é apresentado o rendimento da metodologia Piotroski vs o rendimento do índice Bovespa.

Ano	Piotroski	Ibovespa
2013	22,79%	-7,39%
2014	-11,87%	-5,03%
2017	31,87%	21,81%
2018	23,07%	8,28%
2019	53,69%	21,20%
Total	169,91%	40,59%
Rendimento anualizado	21,97%	7,05%

Tabela 9: Rendimento por ano. Fonte: autor

A tabela 9 mostra que a metodologia Piotroski superou o índice Bovespa em 4 dos 5 anos, ficando abaixo apenas no ano de 2014. Além disso, chegou-se em um rendimento total de 169,91% contra 40,59% do índice Bovespa. O retorno anualizado de Piotroski foi 3 vezes maior que o alcançado pelo índice Bovespa. Poderia se levantar a hipótese que esse rendimento maior gerado por Piotroski está relacionado com desempenho das empresas do setor químico e não a metodologia em si. Para excluir essa hipótese, na tabela 10, a seguir, é comparado o rendimento da metodologia Piotroski com o rendimento médio das empresas do setor químico.

Ano	Química	Piotroski	Ibovespa
2013	-5,62%	22,79%	-0,07
2014	-11,90%	-11,87%	-5,03%
2017	18,62%	31,87%	21,81%

2018	13,17%	23,07%	8,28%
2019	34,68%	53,69%	21,20%
Total	50,33%	169,91%	40,59%
Anualizado	8,49%	21,97%	7,05%

Tabela 10: Retorno por ano para o setor químico, Piotroski e Ibovespa. Fonte: autor

Pode ser observado por meio da tabela 10 que o rendimento médio das empresas do setor químico foi menor do que o do modelo Piotroski; portanto, a hipótese de que os rendimentos anormais teriam vindo exclusivamente da escolha de empresas do setor químico está equivocada. Entretanto, quando se compara o desempenho das empresas do setor químico com o Ibovespa, percebe-se que ele foi superior ao índice, ou seja, nesses 5 anos as empresas relacionadas a engenharia química tiveram um desempenho acima da média do mercado. O rendimento de cada empresa do setor químico em cada um dos 5 anos está no anexo 4.

IV.4 Índice de Sharpe

Além do retorno, outro grande fator de importância na escolha dos investimentos é o risco. Um investimento, mesmo com um excelente rendimento, pode deixar de ser atrativo se o seu risco for muito alto, portanto, foi calculado o índice de Sharpe para o Ibovespa e para a metodologia de Piotroski.

Na tabela 11, percebe-se que o índice de Sharpe é 0,58 para Piotroski e -0,1 para o Ibovespa. Para a metodologia de Piotroski, isso significa que para cada 1 ponto a mais de risco

	Ibovespa	Piotroski
Rendimento Anualizado	7,05%	21,97%
Volatilidade	14%	24%
Índice Sharpe	-0,1	0,58

Tabela 11: Índice Shape Ibovespa e Carteira de Piotroski. Fonte: autor

há um aumento de 0,58 ponto de rendimento. Um valor negativo, como foi o caso do Ibovespa, significa que, durante esse período, foi mais vantajoso fazer um investimento livre de riscos, por exemplo, títulos da dívida pública, do que o Ibovespa.

IV.5 Comparação com fundo de ações

Os principais bancos possuem os chamados fundos de ações ativos. Esses fundos são chamados de ativos pois há uma escolha direta em quais ações formarão a carteira do fundo realizada pela equipe do fundo. Portanto, melhor do que comparar a metodologia Piotroski com o índice Bovespa, que imita o movimento de todas as ações da bolsa, seria comparar com ações que foram selecionadas por pessoas com grande conhecimento técnico no assunto. Na tabela 11 encontram-se os rendimentos dos principais fundos e da metodologia Piotroski ao longo dos anos.

	Banco do Brasil	Itau	Santander	Bradesco	BTG Pactual	Piotroski	Ibovespa
2013	13,20%	3,57%	-3,14%	0,67%	6,77%	22,79%	-7,39%
2014	-11,55%	8,40%	1,72%	5,59%	11,74%	-11,87%	-5,03%
2017	27,63%	20,41%	21,08%	24,06%	22,45%	31,87%	21,81%
2018	37,59%	17,83%	7,31%	7,65%	12,31%	23,07%	8,28%
2019	-6,01%	36,89%	24,79%	21,47%	36,76%	53,69%	21,20%
Total	65,27%	118,04%	59,75%	72,44%	124,37%	169,91%	40,59%
Anualizado	10,57%	16,87%	9,82%	11,51%	17,54%	21,97%	7,05%

Tabela 12: Rendimento por ano dos fundos de investimentos, Piotroski e Ibovespa. Fonte: autor

Como era de se esperar, todos os fundos tiveram retornos maiores do que o índice Bovespa. O fundo do Banco do Brasil, Santander e Bradesco com desempenho um pouco superior e o Itaú e BTG Pactual com desempenho mais de duas vezes maior que o Ibovespa. Analisando ano a ano, percebe-se que a metodologia de Piotroski foi superior aos fundos em 2013, 2017, 2018 e 2019, ficando atrás apenas em 2014, ano que teve o seu pior rendimento. Mesmo com o desempenho ruim em 2014, observando o rendimento total e anualizado, percebe-se que a metodologia Piotroski superar os principais fundos de investimentos disponíveis no mercado.

V CONCLUSÃO

Neste trabalho testou-se o efeito da metodologia Piotroski (2000) no mercado de ações brasileiro (Bovespa). Por meio da análise de demonstrações contábeis de anos anteriores foi possível formar uma carteira diferente para cada ano. A partir do histórico de cotações conseguiu-se chegar no rendimento que cada ação teria em determinado período. A análise começou com 152 ações e foi reduzindo, seja pela falta de dados, quanto por restrições da própria metodologia chegando a um número total de 89 ações. A partir dessas ações foram selecionadas as que apresentaram alto índice BM aliado a um alto F-Score ou com baixo índice BM e baixo F-Score. Como as empresas de alto BM e F-Score estariam supervalorizadas, elas foram compradas (posição long), já as empresas com baixo BM e F-score entrou-se com pedido de venda em descoberto (posição short) para lucrar com qualquer queda no valor da ação.

Os resultados, aparentemente, validam o uso da metodologia de Piotroski (2000) para o mercado de ações brasileiro. Seu rendimento foi superior à média das ações da bolsa (índice Bovespa) e, mais do que isso, foi superior às carteiras de investimentos formadas pelos principais bancos do país. Porém, para se ter certeza da sua capacidade de obter retornos anormais, sugere-se para trabalhos futuros uma análise temporal mais longa com aplicação da metodologia em todo o mercado de ações e não apenas nas empresas relacionadas ao setor químico.

REFERÊNCIAS

ALI, A., & HWANG, L.-S. *Country-specific factors related to financial reporting and the value relevance of accounting data. Journal of Accounting Research*, vol 31, n.1, p. 1-21, 2000.

ASSAF NETO, A. Curso de administração financeira. São Paulo: **Atlas**, 2005.

ASSAF NETO, A. Mercado Financeiro. São Paulo: **Atlas**, 2014.

BALL, R. J., & BROWN, W. *An empirical evaluation of accounting income numbers. Journal of Accounting Research*, 6, p.159-178, 1968.

BASU, S. *Investment Performance Of Common Stocks In Relation To Their Price-Earnings Ratios: A Test Of The Efficient Market Hypothesis. The Journal of Finance*, 32(3), p.663-682, 1977.

BEAVER, W. H. *The Information Content of Annual Earnings Announcements. Journal of Accounting Research*, 6, p.67-92, 1968.

BODIE, Z; MERTON, R. C. Finanças. Porto Alegre: **Bookman**, 2002.

BRITO, Ney Roberto Ottoni de; SANCOVSCHI, Moacir. Risco, retorno e betas: o mercado acionário brasileiro. Rio de Janeiro: **UFRJ**, 1979. (Relatórios COPPEAD, 40).

DAMODARAN, A. Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo. Rio de Janeiro: **Qualitymark ed.**, 2001.

FAMA, E. F. *The Behavior of Stock-Market Prices. The Journal of Business*, 1, p.34-105, 1965.

FAMA, E. F., & French, K. R. *A five-factor asset pricing model. Journal of Financial Economics*, 116, p.1-22, 2015

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. *The cross-section of expected stock returns. The Journal of Finance*, v. 47, n. 2, p. 427-465, 1992.

FAMA, E., & French, K. *Common risk factor in the returns on stocks and bond. Journal of Financial Economics*, 33, p.3-56, 1993.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. *Value versus growth: The international evidence. The Journal of Finance*, v. 53, n. 6, p. 1975-1999, 1998.

FARIA, R. M. Formação de carteira de investimentos baseada em *Value Investing*: um estudo entre as metodologias de Piotroski e Greenblatt. 67f. **Universidade Estácio de Sá**, Rio de Janeiro, 2019.

FERREIRA, A. F. et al. Teoria da Contabilidade: uma disciplina específica ou conhecimentos que deveriam estar integrados em outras disciplinas? **Revista Brasileira de Contabilidade**, [S.l.], n. 202, p. 30-43, 2013.

FISHER, F. *Common Stock and Uncommon Profits*. New York: **Wiley Investments Classic**, 1958.

GRAHAM, B. O Investidor Inteligente. Rio de Janeiro: **Nova Fronteira**, 2007.

GRAHAM, B., DODD, D.L. *Security Analysis*. New York: **McGraw-Hill**, 1934.

GONÇALVES, L. S.; CUNHA, V. B.; NEVES JÚNIOR, I. J. D. Análise de resultados: um estudo exploratório sobre a correlação entre o índice *Market-to-book*, os índices tradicionais de rentabilidade e o EVA. **Pensar Contábil**, v. 13, n. 51, p. 17-25, 2011.

GALIMBERTI, C. Carteira de Ações e Índice Sharpe. 51f. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**, Porto Alegre, 2006.

LAKONISHOK, J., Shleifer, A., & Vishny, R. *Contrarian investment, extrapolation and risk*. **Journal of Finance**, 49, p.1541-1578, 1994

LINTNER, J. *The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets*. **The Review of Economics and Statistics**, 47, p.13-37, 1965.

LOPES, A. B., & GALDI, F. C. *Financial Statement Analysis*. São Paulo: **FGV**, 2006.

LOPES, A. B., & Martins, E. Teoria da contabilidade: uma nova abordagem. São Paulo: **Atlas**, 2005.

MIRON, M. V., Cavalcanti, F. d., & Wongtschowski, P. Inovação tecnológica e produção no setor químico. **Química Nova**, S86-S90, 2005.

MOREIRA, R. L. et al. A importância da informação contábil no processo de tomada de decisão nas micro e pequenas empresas. **Revista Contemporânea de Contabilidade**, Florianópolis, v. 10, n. 19, p. 119-140, 2013.

OPPENHEIMER, H. *A test of ben Graham's selection criteria*. **Financial Analyst Journal**, p.68-74, 1984.

PIOTROSKI, J. D., & So, E. C. *Identifying Expectation Errors in Value/Glamour Strategies: A Fundamental Analysis Approach*. **The Review of Financial Studies**, p.2841-2875, 2012.

PIOTROSKI, J.D. *Value Investing: The Use of Historical Financial Statement Information to Separate Winners from Losers*. ***Journal of Accounting Research*** v.38, p. 1-41, 2000.

ROSA, M. R.; BERED, R. A importância da análise fundamentalista para avaliar o preço das ações de companhias listadas na bolsa de valores (B3). ***Revista Eletrônica do Curso de Ciências Contábeis***, v. 7, n. 2, p. 124-150, 2018.

ROSENBERG, B., REID, K., LANSTEIN, R. *Persuasive evidence of market inefficiency*. ***The Journal of Portfolio Management***, v. 11, n. 3, p. 9-16, 1984.

SAFFI, P. A. Análise Técnica: Sorte ou Realidade? ***Revista Brasileira de Economia***, p.954-974, 2003.

SHARPE, W. F. *CAPITAL ASSET PRICES: A THEORY OF MARKET EQUILIBRIUM UNDER CONDITIONS OF RISK*. ***The Journal of Finance***, 19(3), p.425-442, 1964.

WERNECK, M. A. et al. Estratégia de investimentos baseada em informações contábeis: modelo residual income Valuation-Ohlson versus Rscore–Piotroski. ***Advances in scientific and applied accounting***, v. 3, n. 2, p. 141-164, 2010.

Anexo A – Segmentos da Indústria Química.

20 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS

20.1 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS INORGÂNICOS

20.11-8 Fabricação de cloro e álcalis

20.12-6 Fabricação de intermediários para fertilizantes

20.13-4 Fabricação de adubos e fertilizantes

20.14-2 Fabricação de gases industriais

20.19-3 Fabricação de produtos químicos inorgânicos não especificados anteriormente

20.2 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS ORGÂNICOS

20.21-5 Fabricação de produtos petroquímicos básicos

20.22-3 Fabricação de intermediários para plastificantes, resinas e fibras

20.29-1 Fabricação de produtos químicos orgânicos não especificados anteriormente

20.3 FABRICAÇÃO DE RESINAS E ELASTÔMEROS

20.31-2 Fabricação de resinas termoplásticas

20.32-1 Fabricação de resinas termo fixas

20.33-9 Fabricação de elastômeros

20.4 FABRICAÇÃO DE FIBRAS ARTIFICIAIS E SINTÉTICAS

20.40-1 Fabricação de fibras artificiais e sintéticas

20.5 FABRICAÇÃO DE DEFENSIVOS AGRÍCOLAS E DESINFESTANTES

DOMISSANITÁRIOS

20.51-7 Fabricação de defensivos agrícolas

20.52-5 Fabricação de desinfestantes domissanitários

20.6 FABRICAÇÃO DE SABÕES, DETERGENTES, PRODUTOS DE LIMPEZA, COSMÉTICOS, PRODUTOS DE PERFUMARIA E DE HIGIENE PESSOAL

20.61-4 Fabricação de sabões e detergentes sintéticos

20.62-2 Fabricação de produtos de limpeza e polimento

20.63-1 Fabricação de cosméticos, produtos de perfumaria e de higiene pessoal

20.7 FABRICAÇÃO DE TINTAS, VERNIZES, ESMALTES, LACAS E PRODUTOS AFINS

20.71-1 Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes e lacas

20.72-0 Fabricação de tintas de impressão

20.73-8 Fabricação de impermeabilizantes, solventes e produtos afins

20.9 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS E PREPARADOS QUÍMICOS DIVERSOS

20.91-6 Fabricação de adesivos e selantes

20.92-4 Fabricação de explosivos

20.93-2 Fabricação de aditivos de uso industrial

20.94-1 Fabricação de catalisadores

20.99-1 Fabricação de produtos químicos não especificados anteriormente

21 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS

21.1 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS

21.10-6 Fabricação de produtos farmacoquímicos

21.2 FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMACÊUTICOS

Anexo B – Empresas relacionadas a Engenharia Química

SETOR ECONÔMICO	SUBSETOR	SEGMENTO	
Petróleo, Gás e Biocombustíveis	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	Exploração, Refino e Distribuição	
		COSAN	
		DOMMO	
		ENAUTA PART	
		PET MANGUINH	
		PETROBRAS	
		PETROBRAS BR	
		PETRORIO	
		ULTRAPAR	
		Equipamentos e Serviços	
		LUPATECH	
		OSX BRASIL	
		Materiais Básicos	Mineração
BRADSPAR			
LITEL			
LITELA			
MMX MINER			
VALE			
Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia		
FERBASA			
GERDAU			
GERDAU MET			
SID NACIONAL			
USIMINAS			
Artefatos de Ferro e Aço			
MANGELS INDL			
PANATLANTICA			
TEKNO			
Artefatos de Cobre			
PARANAPANEMA			

	Químicos	Petroquímicos
		BRASKEM
		ELEKEIROZ
		GPC PART
		Fertilizantes e Defensivos
		FER HERINGER
		NUTRIPLANT
		Químicos Diversos
		CRISTAL
		UNIPAR
	Madeira e Papel	Madeira
		DURATEX
		EUCATEX
		Papel e Celulose
		CELUL IRANI
		KLABIN S/A
		MELHOR SP
		SANTHER
		SUZANO HOLD
		SUZANO S.A.
	Embalagens	Embalagens
		METAL IGUACU
	Materiais Diversos	Materiais Diversos
		SANSUY

SETOR ECONÔMICO	SUBSETOR	SEGMENTO
Consumo não Cíclico	Agropecuária	Agricultura
		ALIPERTI
		BRASILAGRO
		POMIFRUTAS
		SLC AGRICOLA
		TERRA SANTA
	Alimentos Processados	Açúcar e Alcool
		BIOSEV
		RAIZEN ENERG
		SAO MARTINHO
		Carnes e Derivados
		BRF SA
		EXCELSIOR
		JBS
		MARFRIG
		MINERVA
		MINUPAR
		Alimentos Diversos
		CAMIL
		J.MACEDO
	JOSAPAR	
	M.DIASBRANCO	
	ODERICH	
	Bebidas	Cervejas e Refrigerantes

		AMBEV S/A
	Produtos de Uso Pessoal e de Limpeza	Produtos de Uso Pessoal
		GRUPO NATURA
		Produtos de Limpeza
		BOMBRIL
Consumo Cíclico	Utilidades Domésticas	Eletrrodomésticos
		WHIRLPOOL
		Móveis
		UNICASA
		Utensílios Domésticos
		HERCULES
		NADIR FIGUEI
	Automóveis e Motocicletas	Automóveis e Motocicletas
		IOCHP-MAXION
		METAL LEVE
		PLASCAR PART

SETOR ECONÔMICO	SUBSETOR	SEGMENTO
Utilidade Pública	Energia Elétrica	Energia Elétrica
		AES SUL
		AES TIETE E
		AFLUENTE T
		ALUPAR
		AMPLA ENERG
		CACHOEIRA
		CEB
		CEEE-D
		CEEE-GT
		CELESC
		CELGPAR
		PAUL F LUZ
		CEMAR
		CEMIG
		CEMIG DIST
		CEMIG GT
		CESP
		COELBA
		COELCE
		COPEL
		COSERN
		CPFL ENERGIA
		CPFL GERACAO
		CPFL PIRATIN
		CPFL RENOVAV
		EBE
		ELEKTRO
		ELETROBRAS
		ELETROPAR
		EMAE

		ENERGIAS BR
		ENERGISA
		ENERGISA MT
		ENERSUL
		ENEVA
		ENGIE BRASIL
		EQTL PARA
		EQUATORIAL
		ESCELSA
		FGENERGIA
		GER PARANAP
		ITAPEBI
		LIGHT
		LIGHT S/A
		NEOENERGIA
		OMEGA GER
		PAUL F LUZ
		PROMAN
		REDE ENERGIA
		RENOVA
		STATKRAFT
		STO ANTONIO
		TAESA
		TERMOPE
		TERM. PE III
		TRAN PAULIST
		UPTICK

SETOR ECONÔMICO	SUBSETOR	SEGMENTO
	Água e Saneamento	Água e Saneamento
		CASAN
		COPASA
		IGUA SA
		SABESP
		SANEPAR
		SANESALTO
	Gás	Gás
		CEG
		COMGAS
Saúde	Medicamentos e Outros Produtos	Medicamentos e Outros Produtos
		BIOMM
		BIOTOSCANA
		NORTCQUIMICA
		OUROFINO S/A
	Serviços Médico - Hospitalares, Análises e Diagnósticos	Serviços Médico - Hospitalares, Análises e Diagnósticos
		ADVANCED-DH
		ALLIAR
		DASA
		FLEURY

		HAPVIDA
		IHPARDINI
		INTERMEDICA
		ODONTOPREV
		QUALICORP
	Equipamentos	Equipamentos
		BAUMER
	Comércio e Distribuição	Medicamentos e Outros Produtos
		DIMED
		HYPERA
		PROFARMA
		RAIADROGASIL

Anexo C – Carteira de investimentos

2019		2018		2017		2016	
LUPATECH	Alto	JBS	Alto	PETRORIO	Alto	CEB	Alto
IOCHP-MAXION	Alto	GERDAU MET	Alto	IOCHP-MA-XION	Alto	COPEL	Alto
JOSAPAR	Alto	GPC PART	Alto	JOSAPAR	Alto	PLASCAR PART	Baixo
MARFRIG	Alto	METAL IGUACU	Alto	TERRA SANTA	Alto		
TERRA SANTA	Alto	USIMINAS	Alto	FER HERINGER	Alto		
EUCATEX	Alto	ALUPAR	Alto	FERBASA	Alto		
GERDAU MET	Alto	CEB	Alto	MELHOR SP	Alto		
GERDAU	Alto	CELESC	Alto	USIMINAS	Alto		
GPC PART	Alto	CEMIG	Alto	CESP	Alto		
PANATLANTICA	Alto	COPASA	Alto	ELETROBRAS	Alto		
USIMINAS	Alto	COPEL	Alto	ENEVA	Alto		
PROFARMA	Alto	ENEVA	Alto				
ALUPAR	Alto						
CELESC	Alto						
CESP	Alto						
ENEVA	Alto						
TRAN PAULIST	Alto						

2015		2014		2013		2012	
PETROBRAS	Alto	POMIFRUTAS	Alto	JBS	Alto	UNIPAR	Alto
CRISTAL	Alto	EUCATEX	Alto	JOSAPAR	Alto	CEEE-GT	Alto
FER HERINGER	Alto	GERDAU MET	Alto	FERBASA	Alto	CELESC	Alto
CELESC	Alto	GERDAU	Alto	NUTRIPLANT	Alto	COPEL	Alto
COPEL	Alto	PARANAPANEMA	Alto	CEB	Alto	ENERGISA MT	Alto
ELETROBRAS	Alto	CELESC	Alto	CEEE-GT	Alto		
		COPEL	Alto	ELETROBRAS	Alto		
		SANEPAR	Alto	MANGELS INDL	Baixo		
		METAL IGUACU	Baixo	METAL IGUACU	Baixo		
		ENERGISA MT	Baixo				

Anexo D – Rendimento das ações das carteiras em cada ano

2019		2018		2017	
LUPATECH	5,49%	JBS	24,62%	PETRORIO	74,08%
IOCHP-MAXION	9,90%	GERDAU MET	-0,21%	IOCHP-MA-XION	37,97%
JOSAPAR		GPC PART	-29,32%	JOSAPAR	
MARFRIG	66,56%	METAL IGUACU		TERRA SANTA	12,38%
TERRA SANTA	66,67%	USIMINAS	-15,20%	FER HERINGER	-28,77%
EUCATEX	111,77%	ALUPAR	5,56%	FERBASA	107,02%
GERDAU MET	32,55%	CEB		MELHOR SP	
GERDAU	33,86%	CELESC	90,74%	USIMINAS	104,95%
GPC PART	215,87%	CEMIG	73,97%	CESP	-29,75%
PANATLANTICA		COPASA	36,68%	ELETROBRAS	13,10%
USIMINAS	-4,42%	COPEL	21,96%	ENEVA	-4,14%
PROFARMA	49,42%	ENEVA	21,89%	Total	31,87%
ALUPAR	21,19%	Total	23,07%		
CELESC	-1,40%				
CESP	36,80%				
ENEVA	136,16%				
TRAN PAULIST	24,85%				
Total	53,69%				

2014		2013	
POMIFRUTAS	-5,00%	JBS	30,27%
EUCATEX	-39,59%	JOSAPAR	
GERDAU MET	-34,16%	FERBASA	14,45%
GERDAU	-33,07%	NUTRIPLANT	
PARANAPANEMA	-33,06%	CEB	1,46%
CELESC	-8,53%	CEEE-GT	
COPEL	29,51%	ELETROBRAS	-9,19%
SANEPAR	13,91%	MANGELS INDL	76,96%
METAL IGUACU	35,29%	METAL IGUACU	
ENERGISA MT	-44,00%	Total	22,79%
Total	-11,87%		

Anexo E – Rendimento anual de cada uma das empresas

2019	
PETROBRAS BR	21,25%
PETRORIO	74,55%
ULTRAPAR	-46,02%
LUPATECH	4,92%
OSX BRASIL	
BRADESPAR	16,67%
MMX MINER	23,79%
VALE	2,19%
FERBASA	-5,70%
GERDAU	23,46%
GERDAU MET	21,31%
SID NACIONAL	-16,90%
USIMINAS	-1,76%
MANGELS INDL	20,61%
PANATLANTICA	
PARANAPANEMA	12,00%
BRASKEM	-38,89%
ELEKEIROZ	
GPC PART	206,92%
FER HERINGER	61,88%
CRISTAL	-39,19%
UNIPAR	-7,65%
DURATEX	60,00%
EUCATEX	99,52%
CELUL IRANI	43,88%

KLABIN S/A	9,52%
SUZANO S.A.	-12,68%
POMIFRUTAS	58,00%
SLC AGRICOLA	-39,51%
TERRA SANTA	62,72%
BIOSEV	6,79%
SAO MARTINHO	25,90%
BRF SA	49,41%
EXCELSIOR	
JBS	63,50%
MARFRIG	59,87%
MINERVA	79,33%
MINUPAR	202,56%
JOSAPAR	
M.DIASBRANCO	-9,76%
AMBEV S/A	7,79%
BOMBRIL	-7,69%
WHIRLPOOL	115,79%
IOCHP-MAXION	9,41%
METAL LEVE	19,58%
PLASCAR PART	7,19%
MAGAZ LUIZA	-71,80%
VIAVAREJO	155,02%
BIOTOSCANA	19,18%
OUROFINO S/A	34,84%
ALLIAR	24,98%
DASA	
FLEURY	34,60%
IHPARDINI	22,34%
ODONTOPREV	-1,11%
QUALICORP	136,31%
BAUMER	
DIMED	52,99%
HYPERA	36,38%
PROFARMA	49,42%
RAIADROGASIL	65,76%
AES TIETE E	44,51%
AFLUENTE T	105,95%
ALUPAR	22,83%
AMPLA ENERG	

2018	
COSAN	-9,63%
DOMMO	-26,52%
ENAUTA PART	-7,14%
PET MAN- GUINH	-58,79%
PETROBRAS	17,87%
PETROBRAS BR	17,78%
PETRORIO	100,11%
ULTRAPAR	-23,34%
LUPATECH	-24,43%
OSX BRASIL	-49,93%
BRADESPAR	-0,68%
MMX MINER	-26,73%
VALE	20,67%
FERBASA	5,05%
GERDAU	-5,37%
GERDAU MET	-1,86%
SID NACIONAL	9,92%
USIMINAS	-4,44%
MANGELS INDL	26,82%
PARANAPA- NEMA	4,51%
BRASKEM	2,34%
GPC PART	-22,57%
FER HERINGER	67,41%
CRISTAL	76,99%
UNIPAR	28,76%
DURATEX	7,75%
EUCATEX	-18,18%
CELUL IRANI	36,59%
KLABIN S/A	-20,08%
SUZANO S.A.	2,93%
POMIFRUTAS	-39,60%
SLC AGRICOLA	16,92%
TERRA SANTA	-5,94%
BIOSEV	-28,05%
SAO MARTI- NHO	2,99%
BRF SA	-2,72%
JBS	40,54%
MARFRIG	-9,12%

MINERVA	-35,94%
MINUPAR	-11,28%
M.DIAS- BRANCO	-8,73%
AMBEV S/A	-31,13%
BOMBRIL	-50,27%
WHIRLPOOL	-9,44%
IOCHP-MA- XION	-11,31%
METAL LEVE	10,19%
PLASCAR PART	12,96%
MAGAZ LUIZA	80,77%
VIAVAREJO	-47,54%
BIOTOSCANA	-44,87%
OUROFINO S/A	31,34%
ALLIAR	-13,29%
FLEURY	-20,15%
IHPARDINI	-29,31%
ODONTOPREV	-0,62%
QUALICORP	-38,42%
HYPERA	-14,28%
PROFARMA	-27,01%
RAIADROGA- SIL	-18,03%
AES TIETE E	-13,17%
ALUPAR	3,22%
CELESC	104,75%
CEMIG	68,45%
CESP	37,34%
COELCE	-8,75%
COPEL	19,65%
CPFL ENERGIA	16,71%
CPFL RENO- VAV	-4,80%
ELETROBRAS	65,86%
EMAE	78,23%
ENERGIAS BR	9,11%
ENERGISA	14,87%
ENEVA	25,75%
ENGIE BRASIL	-4,68%
EQUATORIAL	13,27%
GER PARANAP	-12,27%
LIGHT S/A	22,50%

OMEGA GER	6,74%
REDE ENERGIA	36,33%
RENOVA	729,41%
TAESA	20,19%
TRAN PAULIST	13,51%
COPASA	37,53%
SABESP	11,33%
SANEPAR	11,03%
COMGAS	5,78%

2017	
COSAN	12,90%
ENAUTA PART	69,34%
PET MAN- GUINH	-13,61%
PETROBRAS	16,37%
PETRORIO	102,30%
ULTRAPAR	8,01%
LUPATECH	-9,51%
BRADSPAR	47,43%
MMX MINER	-29,81%
VALE	43,60%
FERBASA	144,00%
GERDAU	26,57%
GERDAU MET	33,69%
SID NACIONAL	7,35%
USIMINAS	144,04%
MANGELS INDL	-14,43%
PARANAPA- NEMA	18,94%
BRASKEM	38,80%
FER HERINGER	-28,53%
CRISTAL	130,00%
UNIPAR	141,80%
DURATEX	6,52%
EUCATEX	16,12%
CELUL IRANI	-31,58%
KLABIN S/A	19,83%
SLC AGRICOLA	56,70%
TERRA SANTA	10,18%
BIOSEV	-4,49%

SAO MARTI-NHO	4,42%
BRF SA	1,66%
EXCELSIOR	26,03%
JBS	2,25%
MARFRIG	27,72%
MINERVA	12,27%
MINUPAR	-6,78%
M.DIAS-BRANCO	-60,79%
AMBEV S/A	21,36%
BOMBRIL	170,37%
WHIRLPOOL	51,52%
IOCHP-MA-XION	43,13%
METAL LEVE	22,91%
MAGAZ LUIZA	-57,93%
VIAVAREJO	107,12%
OUROFINO S/A	-6,53%
ALLIAR	-3,53%
DASA	28,41%
FLEURY	-33,13%
IHPARDINI	52,95%
ODONTOPREV	41,61%
QUALICORP	56,68%
DIMED	-32,36%
HYPERA	23,90%
PROFARMA	-24,15%
RAIADROGA-SIL	50,25%
AES TIETE E	-4,38%
ALUPAR	-9,50%
CELESC	48,17%
CEMIG	-29,66%
CESP	-18,28%
COELCE	7,00%
COPEL	-21,82%
CPFL ENERGIA	-19,90%
CPFL RENO-VAV	12,95%
ELEKTRO	-1,79%
ELETROBRAS	9,21%
ENERGIAS BR	-0,58%
ENERGISA	13,83%

ENEVA	-2,82%
ENGIE BRASIL	-0,09%
EQUATORIAL	11,56%
LIGHT S/A	-18,86%
REDE ENERGIA	11,23%
RENOVA	-16,22%
TAESA	-11,76%
TRAN PAULIST	0,33%
COPASA	-7,91%
SABESP	4,27%
SANEPAR	-1,74%
COMGAS	36,04%

2014	
COSAN	-30,84%
ENAUTA PART	-26,95%
PET MAN- GUINH	-13,33%
PETROBRAS	-46,45%
PETRORIO	286,32%
ULTRAPAR	-11,37%
LUPATECH	-89,23%
OSX BRASIL	-62,75%
BRADSPAR	-33,76%
MMX MINER	-76,00%
VALE	-33,76%
FERBASA	-40,94%
GERDAU	-32,33%
GERDAU MET	-35,28%
SID NACIONAL	-47,14%
USIMINAS	-53,08%
MANGELS INDL	-18,18%
PARANAPA- NEMA	-43,00%
BRASKEM	-8,36%
GPC PART	-4,76%
FER HERINGER	-18,03%
NUTRIPLANT	24,44%
UNIPAR	4,55%
DURATEX	-35,01%
EUCATEX	-41,58%

KLABIN S/A	20,33%
SLC AGRICOLA	-27,77%
TERRA SANTA	-68,55%
SAO MARTI-NHO	5,69%
BRF SA	33,43%
EXCELSIOR	16,26%
JBS	34,32%
MARFRIG	11,30%
MINERVA	-14,33%
MINUPAR	0,00%
M.DIAS-BRANCO	-8,03%
AMBEV S/A	-6,23%
BOMBRIL	-56,30%
WHIRLPOOL	-8,68%
IOCHP-MA-XION	-51,19%
METAL LEVE	-15,25%
PLASCAR PART	-41,46%
MAGAZ LUIZA	7,93%
DASA	-28,73%
FLEURY	-19,88%
ODONTOPREV	2,91%
QUALICORP	17,62%
DIMED	28,76%
HYPERA	-2,17%
PROFARMA	-53,78%
RAIADROGA-SIL	28,92%
ALUPAR	-1,55%
CELESC	-19,94%
CEMIG	-26,15%
CESP	-5,71%
COELCE	1,36%
COPEL	8,46%
CPFL ENERGIA	-4,61%
CPFL RENO-VAV	-15,60%
ELETROBRAS	-18,33%
ENERGIAS BR	-9,95%
ENEVA	-76,54%
ENGIE BRASIL	-6,50%
EQUATORIAL	33,03%

LIGHT S/A	-9,48%
TAESA	-3,21%
TRAN PAULIST	59,28%
COPASA	-32,24%
SABESP	-18,93%
SANEPAR	-9,24%
COMGAS	-7,41%

2013	
COSAN	-16,08%
ENAUTA PART	-19,83%
PET MANGUINH	0,00%
PETROBRAS	-3,62%
PETRORIO	-80,41%
ULTRAPAR	4,35%
LUPATECH	-51,72%
OSX BRASIL	-79,25%
BRADESPAR	-6,98%
MMX MINER	-61,58%
VALE	-0,29%
FERBASA	12,08%
GERDAU	21,72%
GERDAU MET	21,60%
SID NACIONAL	65,78%
USIMINAS	27,88%
MANGELS INDL	-73,49%
PARANAPANEMA	-2,07%
BRASKEM	45,30%
GPC PART	283,33%
FER HERINGER	-45,60%
NUTRIPLANT	-29,52%
UNIPAR	-8,62%
DURATEX	-21,56%
EUCATEX	-24,04%
CELUL IRANI	77,78%
POMIFRUTAS	16,67%
SLC AGRICOLA	12,56%
SAO MARTINHO	1,01%
BRF SA	5,05%
JBS	32,81%
MARFRIG	-48,09%
MINERVA	-9,19%
MINUPAR	-20,00%
M.DIASBRANCO	25,61%
BOMBRIL	-15,07%
WHIRLPOOL	0,52%

IOCHP-MAXION	-3,55%
METAL LEVE	-6,16%
PLASCAR PART	4,65%
MAGAZ LUIZA	-15,67%
DASA	29,31%
FLEURY	0,54%
ODONTOPREV	5,62%
QUALICORP	11,95%
DIMED	-26,90%
HYPERA	12,69%
PROFARMA	-16,85%
RAIADROGASIL	-30,73%
CELESC	-31,85%
CEMIG	-44,04%
CESP	-4,42%
COELBA	-14,17%
COELCE	-18,57%
COPEL	-11,08%
CPFL ENERGIA	-15,21%
ELETROBRAS	-7,68%
ENERGIAS BR	-19,33%
ENEVA	-64,03%
ENGIE BRASIL	-0,83%
EQUATORIAL	12,50%
LIGHT S/A	2,23%
TAESA	-20,62%
TRAN PAULIST	-25,03%
COPASA	-31,71%
SABESP	-74,58%
SANEPAR	-19,43%
COMGAS	3,91%