

PERFORMANCE DE INVESTIMENTO EM AÇÕES: A ESTRATÉGIA *BUY AND HOLD* EM COMPARAÇÃO COM O USO DA TÉCNICA MACD

Marcelo Gomes Rodrigues¹

Resumo: Este estudo analisou as bases nas quais se apoiam as duas principais escolas de investimento em ações da atualidade: a análise fundamentalista (AF) e a técnica (AT). Elegeu como representante de cada uma os métodos: do B&H pela AF e do MACD pela AT com o objetivo de comparar seus retornos e os aplicou sobre 30 ações da B3, de 14 segmentos distintos, por um período de 11 anos (2010 a 2020). A pesquisa recorreu à métricas estatísticas como: β , Pearson, R2 e o desvio padrão, para estabelecer relações entre os ativos e o índice de referência do mercado, o Ibovespa. O trabalho empreendeu duas estratégias: na 1ª efetuou compra e venda conjugada das ações, tendo como referência o preço inicial encontrado em seu primeiro pregão (2010) e na 2ª reaplicou ininterruptamente o recurso introdutório de R\$ 1.000,00 em todas as operações seguintes até 2020 (**vide apêndice de resultados e análises**). Em relação ao MACD, suas sinalizações de compra e venda serviram para disparar as operações de ambas as estratégias. O indicador retornou resultados maiores que o B&H em todas as simulações realizadas, essencialmente no uso da 2ª estratégia. Contextos macroeconômicos específicos, como os que ocorreram no Brasil nos anos de 2016 e 2020, marcados por grande volatilidade dos ativos, favorecem o uso de ferramentas gráficas e podem ensejar elevados retornos aos investidores que além de se utilizarem da AF, empregarem também, de forma conjugada a AT, particularmente, o MACD.

Palavras-chave: MACD. Análise Técnica. *Buy and Hold*. Ações. Bolsa de Valores.

1 INTRODUÇÃO

As noções de investimento, risco e previsão de renda, estão presentes desde o início da história da humanidade, ainda quando os primeiros grupos humanos abandonaram o nomadismo e a caça e elegeram a agricultura como principal atividade econômica. Conforme Motta e Rebollar (2015), isto gerou a produção de um excedente que poderia tanto ser guardado quanto comercializado. Os recém-formados agricultores passaram a considerar fatores como o solo, a estação das chuvas, a localização da plantação, o armazenamento dos grãos, a mão-de-obra a ser utilizada no plantio e na colheita, o transporte das novidades do campo e a implementação do comércio, por poderem em certa medida, operar boas previsões futuras de suas semeaduras. Todos estes itens passaram a receber seus pesos antes do homem realizar o investimento na terra através de suas sementes e alocar nesta tarefa seu intelecto e força de trabalho. Mesmo havendo riscos quanto a possíveis secas, inundações, pragas entre

¹ Acadêmico do curso Ciências Econômicas da Universidade do Sul de Santa Catarina – Unisul. E-mail: marcelo.rodrigues15@unisul.br

outros sinistros, situações que extrapolavam ao controle dos agricultores, o investimento se manteve ao longo do tempo e atingiu as mais distantes culturas, sendo hoje em dia conhecido como agronegócio. No Brasil, em especial, transformou-se no principal pilar da economia nacional.

De maneira análoga, os investidores do mercado de ações possuem duas importantes bases para “plantar suas sementes” nas empresas e títulos das Bolsas de Valores. São elas: a análise fundamentalista (AF) e a análise técnica (AT).

Ambas estão sob forte influência do fator tempo e de diversos tipos de risco. Mesmo existindo um leque de condições essenciais que devem ser levadas em conta antes do investimento concretizar-se, há também uma série de mecanismos de auxílio que permitem ao investidor neles se apoiar para tomar decisões.

A análise técnica possui várias ferramentas que podem ser usadas como base de operações ao usuário de maneira a permitir um retorno maior de seus investimentos. Embora o gráfico consiga apresentar uma “fotografia do ativo” sob estudo, ele está inserido em contexto maior onde incidem fatores políticos, econômicos, sociais, psicológicos, internos, externos etc. Tais itens podem influenciar em maior ou menor grau as previsões inicialmente elaboradas, conseqüentemente não existe uma fórmula ou mecanismo que consiga acertar sempre, sob os mais variados cenários.

Para Faria (2012) o mercado financeiro pode ser entendido como um conjunto de elementos interligados que possuem: grande dinamismo, elevada complexidade e ausência de linearidade. Tudo isto torna difícil a realização de previsões sobre como se dará o desempenho dos ativos e conseqüentemente os que desejarem fazê-las, enfrentarão dificuldades, pois os dados são imprecisos, não estáticos e desestruturados, além de esconderem relações ocultas. Vários agentes atuam sobre o mercado influenciando-o. Entre os principais, podem ser citados: os eventos provenientes da conjuntura política, os aspectos econômicos tanto internos quanto externos e as perspectivas dos investidores. Conjugar todos estes fatores para operar prognósticos sobre o comportamento futuro do mercado é sem dúvida uma tarefa extremamente intrincada.

Nesse contexto, o artigo busca avaliar a performance do investimento em ações da [B]³ pela estratégia *buy and hold* em comparação ao emprego da ferramenta MACD, em gráfico diário, no período 2010 a 2020. Como desdobramento objetiva-se: i) descrever ferramenta de AT MACD; ii) investigar suas possibilidades de utilização; iii) aplicá-la em séries temporais de ações da [B]³ e iv) comparar os resultados da estratégia *buy and hold* com o emprego da ferramenta MACD.

Mesmo em um mundo completamente voltado para os computadores e cheio de programas que automatizam ações e otimizam o funcionamento de máquinas e equipamentos, o perde e ganha das bolsas de valores se mantém. Isto demonstra a necessidade do julgamento humano das condições de cada ativo antes de se fazer qualquer investimento. Como alerta Slonik (2009), “a informação é o insumo básico para se trabalhar com investimentos e a capacidade dos agentes do Mercado em adquirir, tratar e interpretar a informação vai ser refletida na sua capacidade de competição neste Mercado”. O artigo fornece ao leitor uma base conceitual para o uso adequado da AT, sem prescindir da necessidade deste conhecer o funcionamento do mercado de ações. Além disto, tratando-se de procedimentos metodológicos, se realiza uma pesquisa bibliográfica, onde se apresentam as definições e os tipos mais usados de ferramentas de AT. Em relação aos dados, são coletados de séries temporais da BMF-Bovespa, que servem de estrutura para a aplicação dos indicadores de análise técnica.

2 MERCADO DE AÇÕES E BOLSA DE VALORES

Conforme Cunha (1986) e Palavra... (2020) o termo investir significa: atacar, acometer, fazer entrar na posse de, atirar-se com ímpeto e sua origem latina *investire* denota a ação de cobrir, rodear, colocar roupa. Em um cenário mais comercial possui o sentido de fornecer uma cobertura ao capital ou vesti-lo de outra forma. Seu uso no contexto das finanças provém do francês de onde procedem os termos: investida, investidor, investidura e investimento. De acordo com Blanchard (2011) para grande parte dos indivíduos tanto o termo investimento quanto a ação de investir, estão associados com a aquisição de ativos como metais, geralmente ouro e prata, ações ² etc. Porém, os economistas, imersos em um universo mais técnico, os utilizam para designar exclusivamente a obtenção de recursos novos que passam a fazer parte do patrimônio daquela empresa ou pessoa. Podem ser exemplificados pela compra de bens de capital, como máquinas, e imóveis sejam para fins de moradia ou para atividades comerciais, desde que recém-adquiridos.

Há na história vários exemplos de locais onde os comerciantes realizavam compras e vendas de produtos, que podem ser considerados como a origem das primeiras bolsas de valores (BV) do mundo. Rudge e Cavalcante (1996), citam que alguns escritores localizam que o nascedouro das BV foram os antigos *emporium* dos gregos, os *collegium mercatorum*

² Os economistas consideram a aquisição de ouro, ações e demais valores mobiliários como sendo um investimento financeiro.

dos romanos, ou até mesmo os *funduks* (bazares) palestinos. Conforme Palavra... (2020) o termo “empório deriva do latim *emporium*, “feira, mercado, lugar para compra e venda”, do grego *emporion* “praça de comércio””. Silveira (2010) explica que no ano de 1141 d.C., o rei francês Luís VII instituiu a chamada *Bourse* de Paris. O ponto de encontro dos negociantes localizava-se na *Pont-Aux-Changes*. Nele os agentes que trabalhavam com trocas e câmbios (*changes*) se reuniam. Estas *changes* tiveram uma vida longa e se mantiveram por quase 700 anos até que Napoleão Bonaparte, também conhecido como Napoleão I, concentrou estas atividades em um edifício específico que possuía em seu interior uma área circular, chamada *Corbeille*, na qual os corretores efetuavam suas compras e vendas.

Gomes (1997) informa que a evolução comercial foi uma consequência para que já no século XV surgissem os primeiros locais de negociação contendo perfis e comportamentos semelhantes aos das bolsas de valores atuais. Mais tarde, no século XVI, esta ação se expandiu, consolidando a nova ideia. O acentuado crescimento das operações mercantis desdobrou-se na formação de grupos específicos de investidores como: comerciantes, mercadores e banqueiros. Estes fundaram as entidades iniciais voltadas para a execução de transações financeiras. Eram instituições formalizadas com locais próprios, onde os aplicadores de recurso se reuniam para realizar as negociações. Entretanto, um pouco antes, em 1487, em Brueges, na Bélgica, o vocábulo "bolsa" obteve o significado moderno, referente a um ambiente próprio para a execução de compras e vendas. Ainda que o local de negociações fosse a residência do senhor Van der Burse, cujo emblema familiar possuía uma ilustração onde estavam estampadas as figuras de três bolsas. Assim, o movimento de criação das bolsas prosseguiu espalhando-se pela Europa e atingindo Antuérpia e Amsterdam em 1561; Lyon, Bordeus e Marselha em 1595 e Paris em 1639. Com o passar dos anos, todos os polos comerciais e manufatureiros instituíram suas próprias bolsas.

Atualmente a BV é um mercado onde são comercializados valores mobiliários. É o local que permite o encontro de compradores e vendedores propiciando um ambiente de negócios repleto de garantias legais, administrativas e tecnológicas para que as transações financeiras ocorram de forma rápida e segura. De acordo com Valores... (2020), valores mobiliários são definidos como “[...] títulos de propriedade como ações ou de crédito, denominados de obrigações. Também chamados de títulos financeiros, os valores mobiliários podem ser emitidos tanto por entidade privada ou pública”. No Brasil é a Comissão de Valores Mobiliários (CVM) que fiscaliza e determina as regras de emissão e comercialização dos valores mobiliários.

Segundo a lei 10303/2001, são considerados valores mobiliários: Ações, debêntures e bônus de subscrição; Cédulas de debêntures; Certificados de depósito de valores mobiliários; Notas comerciais; Cotas de fundos de investimento em valores mobiliários ou de clubes de investimento em quaisquer ativos; Contratos futuros, de opções e outros derivativos, cujos ativos subjacentes sejam valores mobiliários; Cupons, direitos, recibos de subscrição e certificados de desdobramento relativos aos valores mobiliários; e, Outros contratos derivativos, independentemente dos ativos subjacentes.

A [B]³ Brasil Bolsa Balcão, figura como a principal bolsa do país e uma das mais importantes do mundo. É ela quem gerencia os processos que envolvem as negociações, liquidações e compensações dos valores mobiliários. Atua também como contraparte em grande número de ações realizadas nos pregões diários e constitui-se como importante fornecedora de serviços de depósito e registro (B³, 2020).

A [B]³ opera tanto com o mercado primário quanto com o secundário. De acordo com Clear... (2020), os recursos captados neste mercado (primário) são destinados exclusivamente à empresa emissora das ações e costumam ser utilizados para expandir projetos, liquidar dívidas, realizar novas aquisições, entre outros.” Quase sempre a empresa ingressa no mercado primário através de uma oferta pública inicial de suas ações, mais conhecida pelo termo técnico em inglês IPO. Concluída a operação de lançamento as compras e vendas do ativo começam a ser realizadas no mercado secundário, que é o ambiente da bolsa. O principal contraste entre ambos é que no primário todos os recursos auferidos pelo IPO são encaminhados para empresa e no secundário os lucros obtidos nas negociações diárias vão para os investidores.

De acordo com o portal da Comissão de Valores Mobiliários CVM (2020) uma ação é definida como: “a menor parcela do capital social das companhias ou sociedades anônimas. É, portanto, um título patrimonial e, como tal, concede aos seus titulares, os acionistas, todos os direitos e deveres de um sócio, no limite das ações possuídas.” É a lei 6385/76, que fornece a base jurídica para a existência da ação e a apresenta como valor mobiliário. Todavia, mesmo sendo obrigatório que as companhias caracterizadas como sociedades anônimas possuam seus respectivos capitais fragmentados em ações, apenas as que estiverem listadas na CVM, também conhecidas como companhias abertas, serão admitidas a terem suas ações negociadas nos mercados de valores mobiliários.

Há dois tipos de ação: as ON ou ordinárias nominativas que geram participação dos investidores nos resultados econômicos da S.A. Aos seus possuidores também lhes é garantido o direito a voto em assembleia embora não gozem de preferência quando a empresa

realiza o pagamento de dividendos; e as PN ou preferenciais nominativas, conferem aos seus detentores prioridade para receber dividendos, com a possibilidade de reembolso de capital no caso de dissolução da S.A. e geralmente não dão direito a voto.

Conforme Damodaran (2006, p. 164) “A única característica previsível das ações é sua imprevisibilidade”. Ao refletir sobre esta afirmação Marques (2017) argumenta sobre a complexidade que é naturalmente intrínseca na compra e venda de ações onde informa a inexistência de modelos ou estratégias de operação que assegurem êxito constante em todas as compras e vendas. Por causa da volatilidade ou risco, os valores mobiliários recebem influência de inúmeros fatores, como econômicos, empresariais e políticos. É responsabilidade do investidor realizar uma análise não só do ativo que tem em vista mas também do cenário que o envolve, com o objetivo de identificar erros em seus preços e superar em desempenho outros aplicadores de recursos medianamente informados.

2.1 RISCOS

Segundo Weight (2001) o termo risco provém do italiano *riscare*, que significa arriscar. Para a autora “[...] o risco é uma opção, e não um destino. Mas ninguém enfrenta riscos na expectativa de fracasso. As pessoas realizam essa opção na esperança de obter um retorno, configurando o risco como um ativo intangível”.

A associação entre previsões de eventos futuros e estruturas matemáticas não é nova e o risco é um fator de destaque neste campo de pesquisa. Bersntejn (1997) ilustra o fato de que em 1654 dois cidadãos franceses sendo o primeiro um cavaleiro de nome Méré e o segundo, o matemático Blaise Pascal, envolveram-se em um curioso caso para solucionar um enigma. Méré desafiou seu compatriota com o seguinte cenário: i. há um jogo de azar em curso, onde dois jogadores realizam apostas; ii. o jogo é interrompido quando um deles está vencendo e iii. como operar a divisão destas apostas? Pascal, após iniciar a investigação pediu auxílio a Pierre de Fermat, outro francês hábil com os números, e o resultado final foi a descoberta da teoria das probabilidades que se tornou o cerne da ideia de risco.

Assim a estrada do cálculo do risco vai sendo pavimentada de maneira paulatina. De acordo com Weight (2001) Gotfried Leibniz, matemático alemão, adverte que embora existam padrões naturais que possam ser considerados fundamentais na obtenção dos retornos de eventos, este movimento não ocorre em todos os casos. Jacob Bernoulli elucida a lei dos grandes números e os métodos de amostragem estatística. Segundo Weight (2001) tal descoberta possibilitou: “a transposição de uma enorme barreira conceitual da identificação de

probabilidades matemáticas determinadas à estimativa de probabilidade de resultados incertos, entre realidade e abstração na aplicação das leis da probabilidade.” No século XVIII, Abraham de Moivre trabalhou na estrutura da distribuição normal e elucidou o conceito de desvio-padrão. Thomas Bayes demonstrou, “através de um complexo sistema de inferências, como tomar melhores decisões, mesclando informações novas e velhas. Sua contribuição foi espantosamente moderna: não há uma resposta única sob condições de incerteza.” (WEIGHT, 2001).

Tratando-se de investimentos no universo do mercado de ações, os conceitos de certeza, incerteza, retorno e risco, orbitam as atitudes e as perspectivas dos investidores. Olha-se para o passado, analisa-se o presente e assim tenta-se prever o futuro. Por trás de cada investimento existe uma expectativa por parte daquele que o faz, de que com o decorrer do tempo, seja no curto, no médio ou no longo prazo, obtenha retorno sobre o capital inicialmente aplicado. De maneira mais simples poder-se-ia explicar que o “risco de um investimento pode ser considerado como a medida dessa incerteza, ou seja, a probabilidade de o retorno obtido ser diferente do esperado” (ABREU, 2019). Conforme Shapira (1995), ao abordar sobre o risco, demonstra a necessidade de esclarecer o tripé: i. certeza: cada atitude do investidor produzirá um efeito variável e específico sobre o capital utilizado; ii. risco: tal atitude conduz a um grupo conhecido de resultados, onde cada elemento do grupo, possui um determinado grau de probabilidade de ocorrer e iii. incerteza: a atitude conduz a um grupo de resultados onde não é possível medir as probabilidades de suas ocorrências, sendo assim desconhecidas.

Ao investigar o binômio recompensa-risco Lemgruber (2001, p. 103) explica que o “retorno pode ser entendido como a apreciação de capital ao final do horizonte de investimento.” Entretanto, boa parte das incertezas que influenciam a taxa da aplicação, somente poderão ser mensuradas no término da inversão. Quaisquer valores numéricos assumidos por elas, são considerados risco.

Atualmente existem vários riscos elencados na literatura. Neste artigo aponta-se somente dois que envolvem uma abordagem mais voltada para o mercado de ações. São eles:

- Risco Sistemático ou de Mercado: atinge todo o sistema econômico impactando diretamente todos os ativos. Exemplos: variação das taxas de juros, Selic, câmbio, guerras, crises financeiras, pandemias etc.
- Risco não-Sistemático: atinge uma empresa em particular ou um setor específico, impactando os ativos deste conjunto. Exemplos: a sazonalidade de compras e vendas, problemas na importação de insumos para a fabricação de bens, maior ou menor eficácia

na gestão da empresa, mudança do comportamento dos consumidores, alteração das legislações que regulam a operação da empresa etc.

Conforme (ABREU, 2019; SOUZA, 2014) as métricas matemáticas utilizadas na quantificação dos riscos são: a variância, o desvio-padrão, a covariância, a correlação ou coeficiente de correlação linear de Pearson e o coeficiente de determinação.

Abreu (2019) argumenta que a maioria das decisões que envolvem investimentos são tomadas de forma racional e analítica. Neste mesmo raciocínio, Markowitz (1952) – criador da teoria da seleção de portfólios – nobel em 1990, destaca que a razão é o principal elemento a ser analisado antes da conclusão da aplicação. Entretanto, o economista Daniel Kahneman – criador da teoria do prospecto – nobel em 2002, postula que o julgamento do investidor nem sempre ocorrerá de maneira racional e poderá ser influenciado por questões emocionais, psicológicas e cognitivas. Abreu (2019) identifica a existência de duas abordagens ou teorias que analisam em que os indivíduos se baseiam ao tomarem decisões de investimento. A primeira, conhecida como teoria de finanças tradicional, possui como alicerce a racionalidade e preconiza que os investidores agem de forma coerente e cuidadosa analisando todas as informações que envolvem o mercado sob o prisma da lógica. Já a segunda, chamada de finanças comportamentais, opõem-se a anterior e presume que as pessoas deliberam sobre compra e venda sem examinar criteriosamente os fatores que influenciam o preço do ativo em foco; ao invés disto, criam regras práticas ou heurísticas que são tentativas para simplificar a complexidade do mercado.

As heurísticas podem ser consideradas como se fossem pequenos atalhos mentais ou regras de bolso, que possuem o objetivo de simplificar a resposta humana frente a uma situação complexa, através da qualificação de informações recebidas. Outrossim, informa Abreu (2019): “por um lado, elas simplificam enormemente a tarefa de tomar decisões; mas, por outro, podem nos induzir a erros de percepção, avaliação e julgamento que escapam à racionalidade ou estão em desacordo com a teoria da estatística.” Tais erros acontecem sistematicamente e de forma esperada, sob situações específicas, sendo chamados de tendências ou vieses. Algumas das principais heurísticas no universo dos investimentos são:

- Disponibilidade: o investidor toma decisões por influência de eventos que estão mais recentes em sua lembrança. Exemplo: comprar ações de um banco privado após sair na mídia que a instituição bateu recorde de lucro.
- Representatividade: “Decisões a partir de associações com estereótipos formados e desprezo de informações relevantes para a tomada de decisão. As pessoas julgam os eventos pela sua aparência e semelhança, não pela probabilidade deles acontecerem”

(ABREU, 2019). Exemplo: abdicar dos investimentos em renda variável por causa de experiências negativas no passado.

- Ancoragem: Para Abreu (2019): “[...] a exposição prévia a uma informação nos leva a considerá-la fortemente na tomada de decisão ou na formulação de estimativas, independente de sua relevância para o que é decidido ou estimado”. É uma heurística que geralmente se baseia em valores. Exemplo: o investidor compra a ação da empresa X a R\$ 50,00 e considera que a ação da empresa Y que custa R\$ 25,00, está muito barata, ainda que não existam correlações entre a empresa X e a empresa Y.

Pode-se categorizar a gestão de carteiras de ações e outros valores mobiliários em passiva e ativa. A gestão passiva, também chamada de indexação, caracteriza-se por seus utilizadores defenderem a ideia de que os maiores retornos são obtidos por meio da aquisição de ativos que seguem um índice ou índices específicos do mercado. Os títulos após serem comprados são mantidos por longo prazo desconsiderando-se as oscilações diárias e os indicadores técnicos. Por sua vez, a gestão ativa preconiza a existência de um gestor profissional ou mesmo um conjunto deles que assistam e supervisionem a performance do portfólio do cliente. Este acompanhamento é traduzido na liberdade que tais gerentes possuem, baseada em estudos do mercado, análises de investimentos, projeções de preços e pesquisas de cenários com variadas medidas de risco. Tudo isto, com a finalidade de apoiá-los nas tomadas de decisão tanto sobre quais ativos comprar, manter ou vender, como também em que momento realizar estas negociações. O alvo principal é ultrapassar o nível de retorno geral do mercado. É possível também classificar o investidor relacionando o prazo operacional de seus investimentos com as estratégias mais utilizadas na bolsa de valores. Por exemplo:

- a) *Buy and Hold* (B&H) – O comprar e segurar ou comprar e manter é uma estratégia de investimento passivo.
- b) *Position Trader* – O investidor monta uma posição em um determinado ativo por um médio prazo, geralmente algumas semanas ou meses.
- c) *Swing Trader* – Operações de curto prazo, geralmente 2 a 6 dias.
- d) *Day Trader* – Operações de curtíssimo prazo, pois compra e venda ocorrem no mesmo dia.

2.2 BUY AND HOLD (B&H) E SEU DESEMPENHO

Conforme a Investopedia (2021), dentre as principais características do investidor praticante do B&H destacam-se: i. adquirir ações e/ou títulos e os conservar na carteira por

grandes períodos de tempo, geralmente anos; ii. escolher ativos de forma selecionada através da avaliação da empresa e o uso da análise fundamentalista; iii. não reagir imediatamente às oscilações do mercado comprando ou vendendo, independente se as variações forem positivas ou negativas; iv. não levar em consideração ou não preocupar-se com as cotações de curto prazo dos valores mobiliários em seu portfólio e v. desconsiderar os indicadores técnicos.

Ainda de acordo com a Investopedia (2021) os adeptos do comprar e manter obtém um melhor retorno de seus investimentos se comparados com os que optam pela gestão ativa. Entretanto, a controvérsia sobre a qual a melhor gestão a ser implementada em uma carteira se a passiva, ou a ativa, que utiliza horizontes de curto e curtíssimo prazos, ainda está longe de pacificação com ambas recebendo tanto elogios quanto críticas. Dentro deste cenário, os defensores do *buy and hold* argumentam que ao se adquirir ações de uma companhia o investidor recebe também alguns privilégios como: direito a voto, participação nos lucros, dividendos, juros sobre o capital próprio, prioridade na subscrição de novas ações, benefícios fiscais considerando o lucro líquido auferido ao final da inversão conforme o binômio mais tempo-menos imposto e a possibilidade de participação no conselho de administração da empresa. Mesmo com todas estas vantagens tais investidores, não devem conjugar a manutenção do ativo ao verbo esquecer. Há que se considerar que a ação possa cair de preço como resultado de má gestão ou pela ocorrência de sinistros naturais, políticos etc que contribuam até mesmo para o início de um processo de falência. A estratégia de manter valores mobiliários por longos períodos, não deve ignorar variações de preço e perda de desempenho que sejam reflexo de graves situações financeiras. Por outro lado, os usuários da gestão ativa alegam que os praticantes do B&H abdicam dos ganhos ao tentar diluir a volatilidade do título ao longo do tempo. Este procedimento traria um retorno final de lucros travados e a perda de *timing* do mercado. É igualmente importante mencionar que os profissionais que adotam estratégias de compra e venda, sejam elas de curto ou de curtíssimo prazo, estão expostos a riscos bem mais elevados do que o de metodologias mais tradicionais como a B&H.

A literatura apresenta vários estudos onde se examina o desempenho da estratégia do B&H em comparação com indicadores técnicos ou com uma combinação de ferramentas computacionais. Entre eles podem ser citados:

- Carneiro (2018) – utiliza as bandas de Bollinger ³ e o B&H nas negociações do índice da [B]³, abrangendo o período de 2016 a 2018. A rentabilidade final do *buy and hold* foi de 51,56% enquanto que o indicador de Bollinger ficou com 24,04%.
- Teixeira (2009) – usa as cotações diárias de 15 ações pertencentes ao índice Bovespa de empresas de vários setores, no período de 1998 a 2009. Um de seus mais importantes resultados é obtido com o algoritmo *Extreme Learning Machine* – ELM, frequentemente usado para treinar redes neurais. O autor compara a eficiência do ELM em 4 simulações: i. utilizado sozinho; ii. em união a um filtro de *stop loss* ⁴; iii. em união a um filtro de *stop loss* e um filtro de *stop gain* ⁵ e iv. em união com o filtro de *stop loss*, um filtro de *stop gain* e o indicador técnico índice de força relativa – IFR ⁶. Com estas combinações de estratégias e filtros, o ELM, consegue vencer a metodologia B&H em 11 das 15 ações analisadas. As 3 ações na qual o B&H obteve melhores resultados foram: BBCD4, CRUZ3 e USIM5. Já o ELM e suas configurações foram mais bem sucedidos com: AMBV4, ARCZ6, BBAS3, CMIG4, CSNA3, ELET6, ITAU4, ITSA4, PETR4, TNLP4 e VALE5. Com NETC4, os resultados foram negativos em todas as estratégias.
- Faria (2012) – elabora um modelo de previsão diária do índice Bovespa entre fevereiro 2010 e junho 2011, que procura associar notícias e tendências do mercado. Para isto, a autora desenvolve uma aplicação que reúne mineração de textos em conjunto com o uso de redes neurais artificiais. Em um de seus resultados, o sistema proposto por ela ao focalizar a ação VALE5, consegue obter 33% de rentabilidade enquanto que o B&H retorna 5%, para o mesmo intervalo de tempo.
- Sachetim (2006) – utiliza seis indicadores técnicos, sendo três rastreadores de tendência: médias móveis ⁷, bandas de Bollinger e o MACD ⁸ e três osciladores: índice

³ Este indicador é formado por 3 linhas ou bandas: a superior, a intermediária e a inferior. A construção é dada por: banda superior – média móvel simples dos últimos 20 dias + 2 desvios padrão; banda intermediária: média móvel simples dos últimos 20 dias e a banda inferior - média móvel simples dos últimos 20 dias - 2 desvios padrão. Seu objetivo é medir a volatilidade do ativo.

⁴ Trata-se de uma ordem que programa a venda automática do ativo, se este ao cair, atingir um preço previamente configurado pelo investidor. Funciona como um limite, para que o prejuízo não aumente.

⁵ Trata-se de uma ordem que programa a venda automática do ativo, se este ao subir, atingir um preço previamente configurado pelo investidor. Funciona como um limite, para que o lucro seja auferido de pronto e não se perca, caso ocorra uma eventual desvalorização do título.

⁶ Este indicador possui uma faixa de variação fixa indo de 0 a 100 e é representado no gráfico por uma linha. Ele mede os movimentos de compra e de venda e pode antecipar tendências se tais oscilações estão ganhando ou perdendo força. Geralmente se o preço do ativo atingir a 70 (sobre-compra), considera-se uma oportunidade de venda e ao atingir 30 (sobre-venda) considera-se uma oportunidade de compra.

⁷ Podem ser simples ou exponenciais. São muito utilizadas como base na construção de outros rastreadores de tendência. Seu cruzamento com a linha de preço do título, é entendido como oportunidade compra, (corte para baixo) ou de venda (corte para cima).

de força relativa - IFR, *rate of change*⁹ e estocástico lento - EL¹⁰. Ele os otimiza em duas janelas de estudo, onde analisa 9 ações (Acesita PN, Bradesco PN, Cemig PN, Cesp PN, Eletrobrás ON, Itaú PN, Itaúsa PN, Siderúrgica Nacional ON e a Usiminas PN) mais o índice Bovespa. Usa séries de dados de 1995 a 2005. A pesquisa aponta que o IFR, o EL e o MACD se destacam entre os indicadores, porém não superam o B&H, apresentando resultados finais equivalentes.

- Chourmouziadis e Chatzoglou (2015) – desenvolvem um sistema de negociação baseado em lógica fuzzy para operações de curto prazo ligado a uma aglutinação de indicadores técnicos populares com outros raramente utilizados. A amostra contém os dados diários das movimentações da bolsa de valores de Atenas subdivididas em períodos de alta e de baixa. Os resultados mostram que o sistema consegue obter maior rentabilidade do que o B&H, embora nas fases de alta, seja superado por ele.
- Allen e Karjalainen (1999) – empregaram programação genética para constituir princípios de negociação capazes de gerar regras de compra e venda. A amostra utilizou os preços dos *candles* diários do S&P 500 de 1928 a 1995. As árvores de decisão foram elaboradas com operadores condicionais, aritméticos em união com valores máximos e mínimos. Apesar do retorno da experiência ter sido positivo, ainda assim, o B&H foi-lhe superior.

3 MÉTODOS DE ANÁLISE DO MERCADO DE VALORES MOBILIÁRIOS

Decidir onde colocar os recursos é uma tarefa que deveria levar o investidor a acurados estudos antes de efetuar a aplicação. Conhecer a legislação do país, a saúde das empresas que são o seu alvo, os riscos envolvidos, as taxas de retorno, o tempo e o objetivo do investimento, as regras de funcionamento da bolsa de valores, são apenas alguns itens que compõem a complexa realidade do mercado de valores mobiliários (MVM). Após a

⁸ O MACD ou *Moving Average Convergence Divergence*, em português Convergência e Divergência de Médias Móveis funciona com três médias móveis representadas por duas linhas no gráfico. Agrupa atributos tanto de rastreadores de tendência – as chamadas linhas ou traços de tendência, quanto de osciladores – escala lateral (régua). Mais detalhes vide seção 3.3.

⁹ O indicador *rate of change* (ROC) ou simplesmente taxa de variação, compara a variação dos preços dos títulos atualmente com “x” períodos passados. O objetivo é encontrar zonas de sobre-compra e sobre-venda. Pode-se trabalhar com vários ROC no gráfico configurados para diferentes intervalos de tempo.

¹⁰ Relaciona o preço de fechamento do título aos valores de suas máximas e mínimas em um intervalo de tempo. Seu objetivo é acompanhar a velocidade do chamado “momento de preço” do ativo. Considera-se que tal instante se altere mais rapidamente do que o próprio preço da ação. É representado graficamente por duas linhas: a %K e a %D.

concretização da alocação dos recursos em um determinado título, a cada minuto uma onda de informações novas chega aos ouvidos do investidor.

Costa e Pereira (2012), mostram que enquanto o pregão se mantém aberto, dados como volume de negociações, preços médios e o atual do ativo, variação do dólar, petróleo entre outros são frequentemente atualizados. Estas variações podem agir tanto de forma positiva quanto negativa sobre o valor mobiliário (VM) em foco. Assim, agrupando-se os momentos de antes e depois da aplicação, é importante se fazer as seguintes perguntas:

- Considerando risco, retorno e o objetivo do investimento, quais os VM mais recomendados para compra e venda?
- Os preços dos VM que se enquadram no portfólio estão altos ou baixos?
- É possível identificar a tendência do VM, se de alta ou de baixa?
- Se a compra resultou em prejuízo, deve-se vender o VM e absorver a perda ou mantê-lo na carteira e esperar uma futura reversão?
- Se a compra resultou em lucro, deve-se vender o VM e embolsar o ganho ou mantê-lo na carteira e esperar um aumento maior?
- Se um VM cai muito seria o momento para comprá-lo ou vendê-lo?

Todas estas características estão aglutinadas dentro de uma realidade que é fortemente influenciada por crises financeiras, problemas econômicos, políticos e sociais tanto internos quanto externos. Para Nobre (2001), Torrico (2004), Cichini (2009) entre outros, a chamada escola tradicional para análise de investimentos pode ser dividida em duas: a que cuida da análise fundamentalista e que usa a análise técnica. Cichini (2009) acrescenta que os dois métodos, o técnico e o fundamentalista, estruturam-se em diferentes escolas analíticas que estão construídas sobre enfoques completamente heterogêneos e que embora tais escolas possuam pensamentos díspares “o objetivo que ambas almejam atingir é exatamente o mesmo, ou seja, tomar conhecimento de qual ou quais os momentos mais oportunos para compra ou venda de determinados ativos.” (CICHINI, 2009).

No entanto a literatura já há algum tempo apresenta outros métodos que vão além destes dois, impulsionada, sobretudo, pelo desenvolvimento computacional ocorrido nas últimas décadas, o que gerou mais rapidez e precisão aos modelos matemáticos e estatísticos utilizados nos mercados de valores mobiliários. Pimenta (2017), postula uma divisão tripla de métodos assim divididos:

- Métodos de mercado – Teoria de Dow, análise fundamentalista e a análise técnica;

- Métodos convencionais – Representam modelos econométricos que possuem como objetivo estabelecer previsões sobre séries temporais:
 - Autoregressive Moving Average Models (ARMA);
 - Autoregressive Integrated Moving Average (ARIMA);
 - Autoregressive Fractionally Integrated Moving Average (ARFIMA);
 - Seasonal Autoregressive Moving Average (SARMA);
 - Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average (SARIMA);
 - Autoregressive Conditional Heteroskedasticity (ARCH) e
 - Generalized AutoRegressive Conditional Heteroskedasticity (GARCH).
- Sistemas Inteligentes para Previsão de Séries Financeiras (SIPSF) – São mecanismos que se utilizam de diversas estratégias computacionais para realizar previsões no mercado financeiro. Através da inteligência computacional os SIPSF podem fazer uso das seguintes técnicas: redes neurais, lógica fuzzy, algoritmos genéticos, entre outras.

Já Faria (2012), utilizou a mineração de textos para realizar as previsões do mercado de ações brasileiro. A autora usou séries temporais, notícias macroeconômicas e financeiras dos mais importantes veículos de comunicação do país que abrangeram o período de fevereiro 2010 a junho 2011, demonstrando acurácia de 66% com a previsão do índice Ibovespa.

Embora existam hoje variadas técnicas computacionais que possam ser empregadas em modelos de previsão probabilística e até mesmo com programas agentes (robôs pré-programados) que “avaliam” quando vender e comprar valores mobiliários, esta pesquisa se aterá aos métodos da escola tradicional que se baseia na análise fundamentalista (AF) e na análise técnica (AT).

3.1 ANÁLISE FUNDAMENTALISTA (AF)

Para Pimenta (2017) a AF é: um critério que se baseia em examinar “balanços patrimoniais, as margens de lucro, os indicadores da saúde econômica da empresa, avaliando também os aspectos da economia e do setor escolhido para observar possibilidades” de crescimento tanto do porte da companhia como no valor de sua ação.

Assaf (2007) entende que a AF incorpora a hipótese de valor intrínseco para cada VM. Em sua análise ele faz uso de fatores tanto internos (demonstrativos, índices financeiros, vendas, lucro) quanto externos (momento econômico local e mundial, setor de atividade) à empresa em foco. Todas estas variáveis são conjugadas com o objetivo de fornecer base às futuras projeções de desempenho.

Alexander, Sharpe e Bailey (1993) explicam que o valor intrínseco de um ativo é idêntico ao valor presente dos respectivos fluxos de caixa, que o investidor deste VM, possui a perspectiva de ganhar. Brigham e Houston (1999) mostram que tais fluxos são compostos por dois itens que são: os dividendos anualmente aguardados e o preço final, que os donos das ações, esperam conseguir ao vender o ativo.

Já Penteado (2003) esclarece que o trabalho do analista que utiliza a AF é o de empenhar-se em realizar previsões futuras sobre “a ocorrência dos fluxos de caixa no tempo e também em dimensão, trazendo-os a valor presente, mediante a utilização de uma taxa de descontos e um modelo de desconto de dividendos.”: Ou seja, cabe a este profissional, executar uma análise do contexto atual da empresa e suas perspectivas vindouras quanto aos pagamentos e as taxas de partilha dos dividendos (*payout*) bem como em relação aos possíveis lucros. O analista, após determinar o preço efetivo da ação, confrontará o resultado obtido, com o respectivo valor de mercado do ativo. Esta comparação poderá se desdobrar em três situações distintas: na 1ª o valor da ação está abaixo de seu preço efetivo de mercado (ativo subavaliado); na 2ª o valor da ação é igual ao seu preço efetivo no mercado (ativo bem-avaliado); e na 3ª o valor da ação está acima de seu preço efetivo de mercado (ativo sobreavaliado). Os analistas que seguem a AF, confiam que se a diferença entre o valor da ação e o seu respectivo preço efetivo for relevante, o próprio mercado se encarregará de promover o equilíbrio entre ambas as cotações, seja incrementando o preço do ativo subavaliado ou o decrementando, se estiver sobreavaliado.

Faria (2012), afirma que AF examina, pesquisa e aprofunda o estudo sobre os aspectos que influenciam a oferta e a demanda por ações. A finalidade é agrupar o maior conjunto possível de informações e compreendê-las, antes que sejam integradas ao valor do ativo na bolsa. Este ínterim entre a finalização da análise e o *feedback* do mercado constitui-se em um momento favorável para negociar o valor mobiliário. Portanto, além da situação presente da empresa e de suas perspectivas futuras, os comunicados financeiros também são fundamentais para os investidores que usam a AF, pois caracterizam de maneira detalhada os elementos que impactam o preço da ação.

Slonik (2009) explica que a AF “se baseia em indicadores formados através da análise dos balanços financeiros das empresas. Tais balanços têm periodicidade trimestral, semestral ou anual”.

A escola fundamentalista elenca alguns fatores para chegar ao preço justo da ação. Entre eles Cichini (2009) cita: “o custo de oportunidade da renda fixa, o prêmio pelo risco

vinculado ao investimento na instituição, a liquidez das ações da empresa no mercado, e a geração de lucros”.

Conforme Marques (2017) e CVM (2014) existem duas maneiras de se executar a AF que se diferenciam em relação ao como ordenar o estudo. A análise de cima para baixo ou *top down* preconiza que tanto a performance da companhia quanto o preço de sua respectiva ação são majoritariamente afetados por aspectos macroeconômicos, como: PIB, taxa de juros, inflação e desemprego. Tais variáveis devem ser analisadas inicialmente para que somente após sua finalização comece o estudo de avaliação da empresa.

Já na análise de baixo para cima ou *bottom up* ao contrário da top-down, indica que é a empresa que deve ser analisada primeiramente em sua estrutura individual, investigando-se fatores como governança corporativa e horizontes de crescimento. Os seguidores deste enfoque argumentam que se o conjunto de atributos da companhia for robusto expressando qualidade técnica e financeira, de forma tanto mais célere e ágil, ela poderá ultrapassar situações macroeconômicas desfavoráveis.

3.2 ANÁLISE TÉCNICA (AT) E A TEORIA DE DOW

Conforme Pimenta (2017) “a AT pode ser dividida em dois grupos: a clássica, que faz uso principalmente de reconhecimento de padrões gráficos; e, a computadorizada que faz uso de indicadores numéricos”. Ainda de acordo com Pimenta (2017), Murphy (1999) entre outros, a paternidade da AT é atribuída a Charles Dow. Considera-se historicamente, que foi ele quem primeiro concebeu os fundamentos que delineiam o desempenho dos valores mobiliários no mercado de ações. Dow e seu amigo Edward Jones, desta parceria vem o nome do índice da bolsa de Nova York (*Dow-Jones*), elaboraram um documento com o objetivo informacional e que mais tarde se transformou no *The Wall Street Journal*. Nestes escritos Dow explicitava sua compreensão e comentários sobre a variação dos ativos e todas estas publicações ao serem agrupadas ficaram conhecidas como a teoria de Dow, que apresenta os seguintes itens:

a) As médias e os preços descontam tudo: todas as variáveis que de alguma forma contribuam para influenciar a precificação final dos VM são deduzidas das informações provenientes do mercado. Incluem-se aqui relatórios contábeis, demonstrativos financeiros, dados empresariais etc.

b) A mobilidade do mercado ocorre de três maneiras, sendo classificadas como mobilidade primária (MP), secundária (MS) e terciária (MT). A primária se caracteriza por ser

um movimento progressivo de longo prazo, que apresenta uma consistente tendência de alta ou de baixa e pode durar mais de um ano. Como consequência se o ativo em foco possuir: um viés de alta ocorrerá um forte crescimento do valor da ação; porém se viés de baixa, uma forte queda em sua precificação. Por sua vez a mobilidade secundária (MS) funciona como interruptor da primária movendo o ativo em sentido contrário a esta. Se o movimento original da ação for classificado como tendência de alta, ao incidir a MS, o valor mobiliário apresentará um declínio temporário de seu preço, com a ocorrência de desvalorizações, no entanto a tendência de alta retornará algum tempo depois. Porém se a tendência for de baixa a incidência da MS, interromperá queda e trará aumento temporário de seu preço com a ocorrência de valorizações, no entanto, a tendência de baixa retornará algum tempo depois. Finalmente as mobilidades terciárias “fazem parte das secundárias. São movimentos menores de, em média, até 3 semanas. Elas se comportam em relação às tendências secundárias da mesma maneira que as secundárias em relação às primárias” (PIMENTA, 2017).

c) A mobilidade ou tendência primária pode ser subdividida em 6 etapas, sendo três de alta e outras três de baixa.

- Alta/acumulação – Investidores bem informados iniciam o movimento de aquisição do ativo em vastas quantidades
- Alta/alta – Após se confirmar a tendência de alta os analistas técnicos começam a comprar o ativo
- Alta/euforia – Influenciados pelas notícias e pelos lucros, os leigos iniciam o movimento de compra do ativo. Gera-se o princípio do nascimento da bolha.
- Baixa/distribuição – Investidores bem informados iniciam o movimento de venda do ativo. As notícias e as informações são ainda bem otimistas.
- Baixa/baixa – Investidores mais experientes e analistas técnicos passam a vender o ativo.
- Baixa/pânico – O movimento de queda consistente se mantém e os leigos passam a vender o ativo estourando e finalizando o processo de bolha.

Torricco (2004), explica que após o pânico inicia-se uma fase caracterizada pela resistência tanto dos vendedores em não realizar vendas por valores menores como por parte dos compradores em não executar compras por preços mais elevados. Este estágio é conhecido como baixa lenta e faz com que o número de negócios concretizados diminua drasticamente. Este também é o ponto de partida para o início de outra etapa de acumulação e o conseqüente desenvolvimento de um novo regime de

elevação de preço dos ativos. Os investidores que atuavam no mercado, mesmo antes de Dow publicar seus estudos, já sabiam de seu funcionamento cíclico. E desenvolveram um ditado que resume bem o que todos desejam: comprar na baixa e vender na alta.

d) As mobilidades ou tendências devem ser seguidas pelo volume: “em uma tendência principal de alta é esperado que o volume aumente com a valorização dos ativos e diminua nas reações de desvalorização” (PIMENTA, 2017). Porém, se tendência mais importante for classificada como de baixa espera-se o inverso ou seja: “que o volume aumente com a desvalorização dos ativos e diminua nas reações de valorização” (PIMENTA, 2017).

e) A tendência de alta ou de baixa se manterá: a tendência original só será descontinuada se o mercado emitir e confirmar os sinais de reversão de tendência. Conforme Pimenta (2017) “o mercado não vai cair apenas porque atingiu um nível “alto demais” ou subir porque “já caiu demais”. É necessário que seja identificado um padrão de reversão”.

Conforme Noronha (1995) a AT é a ciência que toma como estrutura de análise, os gráficos passados de preço e volume de negociação dos valores mobiliários. Seu objetivo é identificar padrões repetidos e conseqüentemente realizar projeções vindouras sobre como se comportará a linha de preço do ativo. Estas previsões se baseiam na utilização da lógica de probabilidades. De acordo com Torrico (2004) não são objetos de estudo da análise técnica aspectos externos como: dados referentes às perspectivas e índices de lucro das companhias ou mesmo o ramo de atuação no qual ela se encontra, elementos utilizados pela AF. Na AT, os fatos principais são as variações de preço do valor mobiliário e são obtidas diretamente dos gráficos da bolsa de valores, onde os pregões se realizam.

Nobre (2001) complementa que o ponto principal da AT é identificar de forma rápida o início do movimento de alta ou de baixa de determinado ativo. Com isto, o investidor pode tomar posição em uma ponta compradora ou vendedora do VM em foco.

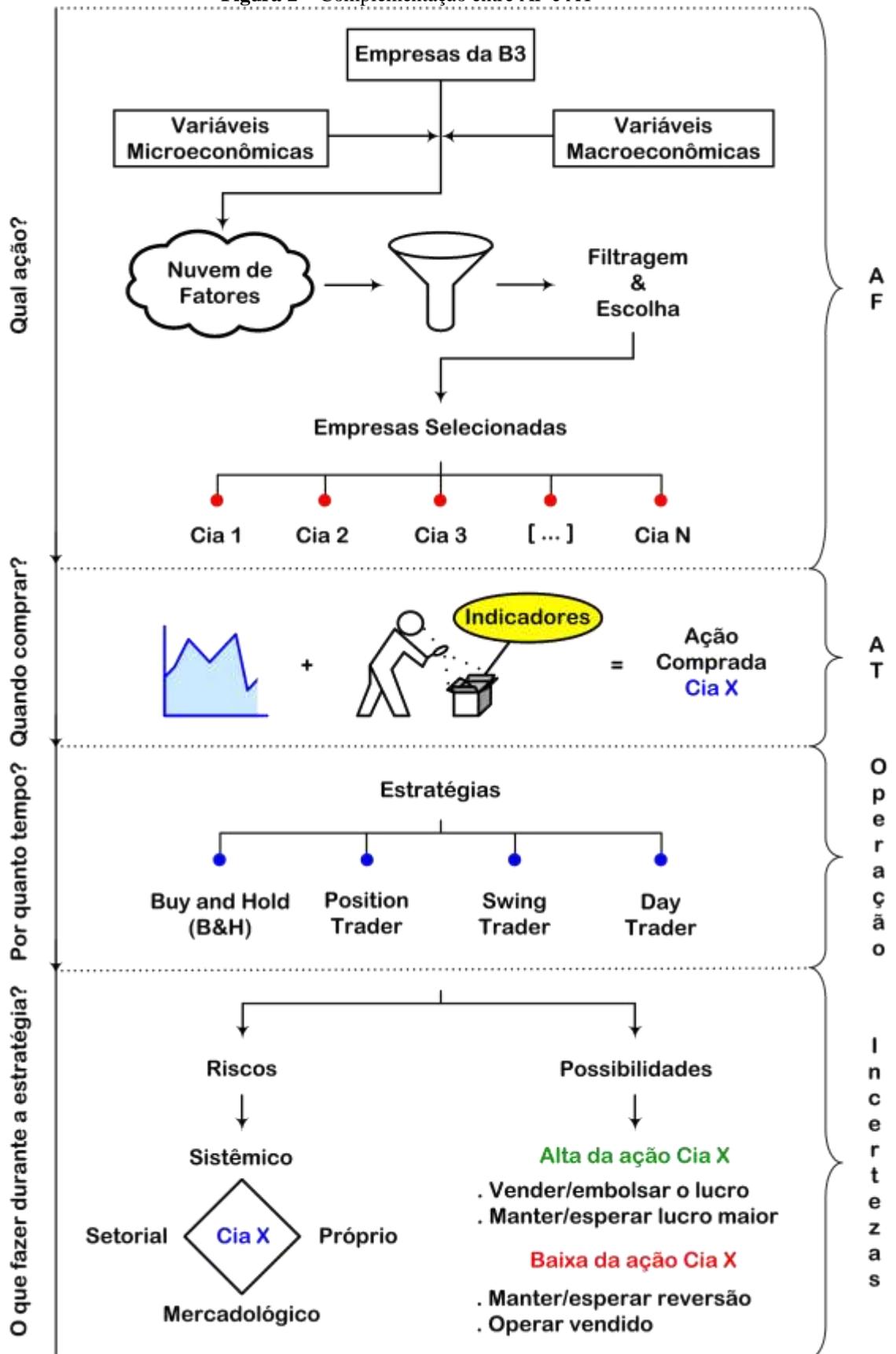
Marques (2017) argumenta que tanto a AF quanto a AT, podem ser usadas em conjunto de maneira a melhorar a *performance* do investimento. Neste caso a AF dá a base de qual o ativo deve ser adquirido (*picking* ou *pricing*) enquanto que a AT, possibilita ao aplicador, o uso de ferramentas gráfico-matemáticas que lhe conferem fundamentos para tomar a decisão de quando (*timing*) comprar ou vender o VM. Convém lembrar que o presente artigo busca avaliar exatamente esse argumento, a utilização da AT, da AF e sua relação com a performance do investimento.

Elder (2006) propôs uma espécie de articulação simbiótica entre ambas as análises, subdividida em duas etapas.

Figura 1 - Comparação entre AF e AT

Atributos	AF	AT
Foco	Ações	Ações e Derivativos
Tempo	Médio e longo prazos	Curto e médio prazos
Objetivo	Investir	Especular
Atuação	Compra	Compra e venda
Convicção	Proposta da empresa	Preço subirá ou descerá
Estratégia	Comprar e manter (B&H)	<i>Day trade, swing trade</i>
Fundamento	Saúde econômico-financeira	Gráfico
Perfil	Moderado	Arrojado
Proposta	Mais tempo e menor risco	Menos tempo e maior risco
Ferramentas	Demonstrações financeiras	Indicadores técnicos
Vantagens	Dividendos, JSCP, bonificações	Explorar altas e baixas
Métodos	<i>Bottom Up e Top Down</i>	Rastreadores, osciladores
Pergunta	Qual ação comprar? <i>picking and pricing</i>	Qual o momento para comprar ou vender? <i>timing</i>
Variáveis	<ul style="list-style-type: none"> ● Macroeconômicas Taxa de juros, câmbio, inflação ● Microeconômicas Balanços, lucros, receitas ● Setoriais Setor que contém a empresa 	<ul style="list-style-type: none"> ● Gráficas Suporte, resistência, LTA, LTB ● Gráficas e estatísticas Volume, preço, tendência ● Matemáticas Médias, médias móveis
Preço	<ul style="list-style-type: none"> ● Características Pode conter distorções Valor é diferente de Preço Valor intrínseco (VI) = preço justo VI < Preço = Venda VI = Preço = Neutralidade VI > Preço = Compra 	<p>Desconta tudo e se move em tendência, que se mantém até que haja sinal de reversão</p> <p>Preço = P e Volume = V Mercado</p> <p>em alta: P ▲ V ▲ ou P ▼ V ▼</p> <p>em baixa: P ▼ V ▲ ou P ▲ V ▼</p>
Mercado	<p>Condições únicas refletem os indicadores de desempenho</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Exemplos: LPA (Lucro Por Ação) P/L (Preço por Lucro) VPA (Valor Patrimonial da Ação) Margem Líquida Patrimônio Receita Líquida ROE (Retorno sobre o Patrimônio) 	<p>Condições cíclicas</p>

Figura 2 – Complementação entre AF e AT



Fonte: O autor (2021)

Na 1ª, os ativos devem ser escolhidos a partir dos estudos da análise fundamentalista. Para isto, o investidor após examinar os fatores fundamentais de um grupo de empresas, elege àquelas mais propensas a um bom retorno, conforme o estudo, nas quais poderá aplicar os recursos. Já na 2ª fase, são utilizados os gráficos da AT, sobre os ativos previamente escolhidos. Para isto, o investidor avaliará os fatores técnicos de cada companhia e tomará a decisão de quando e em quais deles, investir. Para o autor, este procedimento gera uma vantagem enorme em relação aos que se utilizam somente da AF ou da AT de forma isolada.

Elder (2006) também explica que os alicerces tanto para os momentos de alta quanto para os de baixa precisam ser ratificados pelos indicadores técnicos ascendentes e descendentes, respectivamente. A conjugação dos aspectos fundamentais e técnicos fornece mais base e segurança para o investimento, o que aumenta a probabilidade de ocorrer um retorno de sucesso.

A AT possui diversos indicadores que são as ferramentas utilizadas para realizar previsões e descobrir sinais de compra e de venda dos ativos. Estes instrumentos de apoio à decisão do investidor, podem ser divididos em quatro tipos:

- Indicadores de tendência: expressam o movimento do VM, em um intervalo específico de tempo. Exemplos: Média Móvel Simples (MMS) e a Média Móvel Exponencial (MME). Existem vários tipos de médias móveis. Entre elas podem ser citadas: a simples, a exponencial, a ponderada, a de Hull etc. Neste estudo tratar-se-á somente da simples e da exponencial. De acordo com Elder (2004) “a média móvel (MM) mostra o valor médio dos dados em determinado período.” O que a diferencia de uma média comum é o dinamismo, pois sempre, conforme o período configurado pelo usuário, valores estarão sendo descartados e outros agregados ao cálculo, que variará ao longo do tempo.

$$MMS = \frac{(P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n)}{N}$$

Onde: P é o preço, geralmente o de fechamento e N o período de tempo.

Exemplo: a ação da empresa X teve os seguintes preços de fechamento nos últimos 7 pregões: 10 – 11 – 12 – 13 – 14 – 15 – 14. Um investidor que configurar a média móvel para 5 dias obterá os consequentes resultados para o sexto dia: $(10+11+12+13+14)/5 = 12$. Para o sétimo dia, descarta-se o preço de fechamento 10 (1º dia) e agrega-se o preço de fechamento 15 (6º dia) e o cálculo será:

$(11+12+13+14+15)/5 = 13,2$. Para o oitavo dia, descarta-se o preço de fechamento 11 (2º dia) e agrega-se o preço de fechamento 14 (7º dia) com o cálculo $(12+13+14+15+14)/5 = 13,4$. Assim, os fatores que influenciam o resultado da média móvel são as variações dos preços de fechamento e o intervalo temporal escolhido.

$$MME = (\text{Preço de hoje}) \times K + (MME \text{ ontem}) \times (1 - K), \text{ onde:}$$

$$K = \frac{2}{N + 1}$$

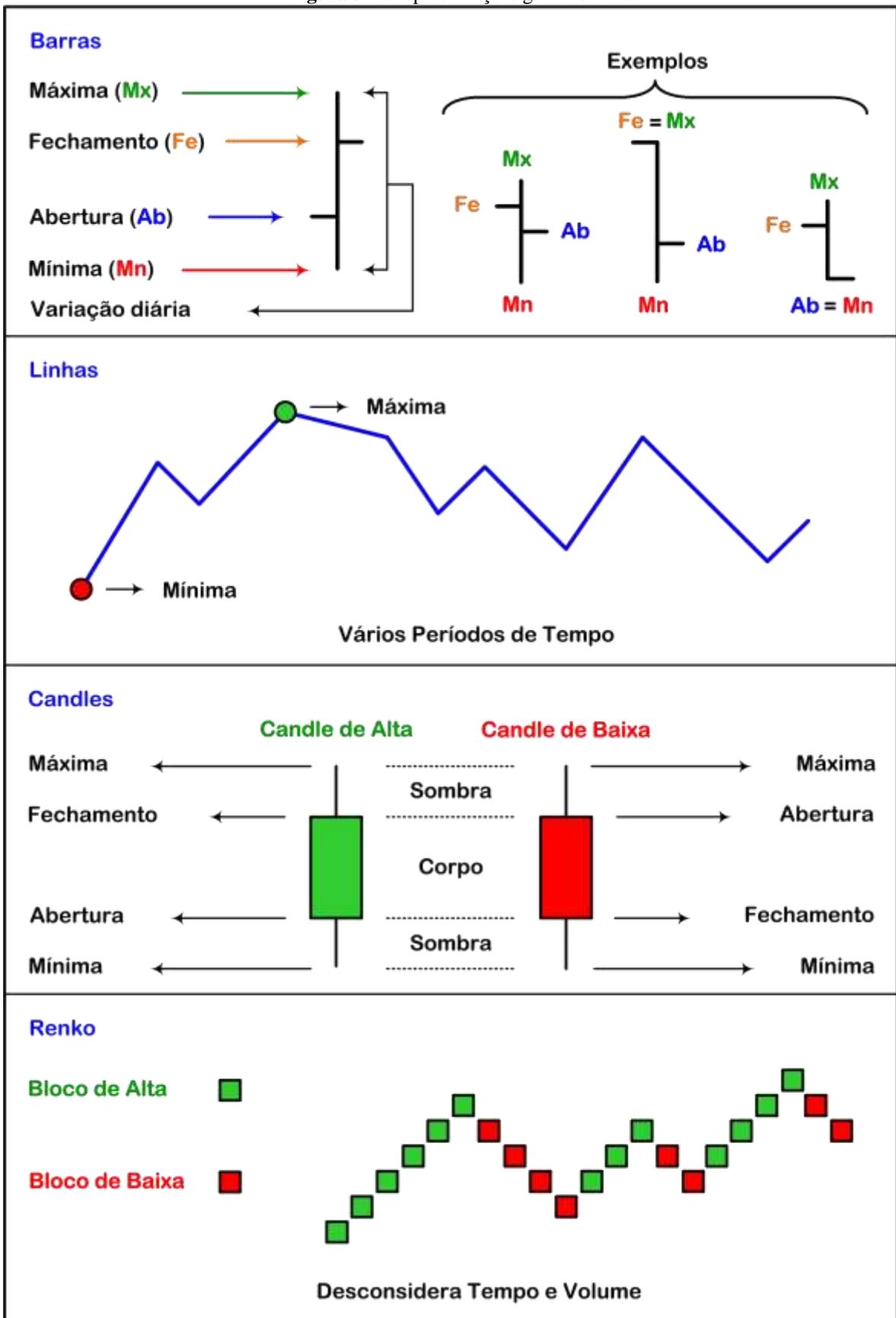
Sendo N = ao número de dias determinado pelo usuário

- Osciladores: expressam possíveis sinais de compra ou venda do VM, a partir de faixas de variação do preço do ativo. Exemplo: Williams %R (WR).
- Sistemas de banda: utilizam três curvas associadas aos preços do ativo. Trabalha com conceitos de média móvel, média móvel simples e volatilidade. Exemplo: bandas de Bollinger.

Identificadores de divergência: têm como fundamento o princípio de que em toda tendência há momentos de correção. A chamada divergência surge quando há sinais contrários entre o indicador e a variação do preço do VM. Exemplos: OBV e IFR.

Os principais tipos de gráfico utilizados na AT são: i. linha: é representado por um traçado contínuo que une os preços de fechamento do ativo; ii. barras: são linhas verticais que possuem quatro informações: abertura, máxima, mínima e fechamento. Se forem vermelhas, indicam queda e se forem verdes indicam alta; iii. candles: são as conhecidas velas japonesas. Além das informações do item ii, contém também as regiões: de corpo (retângulo) que fornece a amplitude entre os preços de abertura e fechamento e de sombra (uma linha vertical) que fornece a amplitude entre os valores de mínima e máxima. Se verdes ou brancos representam alta ou se vermelhos ou pretos, baixa; e iv.. renko: são blocos que podem se assemelhar aos candles, porém sem possuir as linhas verticais (sombras). Não leva em consideração o tempo e o volume. Seu objetivo são as oscilações de preço do ativo em foco. São previamente configurados pelo investidor. Se verdes, indicam elevação do valor do ativo, se vermelhos, queda. Elder (2004) nos informa que um dos principais procedimentos dos analistas técnicos consiste em examinar os deslocamentos do mercado da bolsa de valores, buscando identificar padrões ou modelos de preços repetidos. Este comportamento possui como alvo auferir lucros quando os modelos de preço anteriormente mapeados se repetirem.

Figura 3 – Representações gráficas da AT



Uma importante ferramenta usada por eles é o gráfico de barras que é composto por cinco itens, sendo três deles os preços máximo, mínimo e o de fechamento, além das quantidades de contratos abertos e o volume negociado.

Noronha (1995) explica que todo o movimento de compra e venda diário, seja de ações ou de derivativos, pode ser representado por uma barra ou linha de preços verticalmente traçada, "onde cada preço é um consenso momentâneo de valor de todos os participantes do mercado, expresso em movimento".

As barras mostram informações sobre o comportamento das forças compradoras e vendedoras daquele VM, vide Figura 2. O traço na barra vertical à esquerda, representa o preço da primeira transação do dia, ou o valor de abertura do ativo, já o traço à direita mostra o valor de fechamento do VM, ou o último preço em que foi transacionado naquele dia. Já as extremidades tanto a de cima quanto a de baixo da barra vertical, significam respectivamente a máxima e a mínima alcançadas pelo VM no pregão daquele dia.

Para Noronha (1995), "o preço de abertura de uma barra reflete a opinião de valor dos leigos", que depois de realizarem as leituras das notícias do dia, enviam ordens de execução para as suas corretoras, efetuadas logo na abertura dos negócios. Já o preço do fechamento, tende a mostrar a ação dos agentes profissionais do mercado após acurada observação durante todo o pregão.

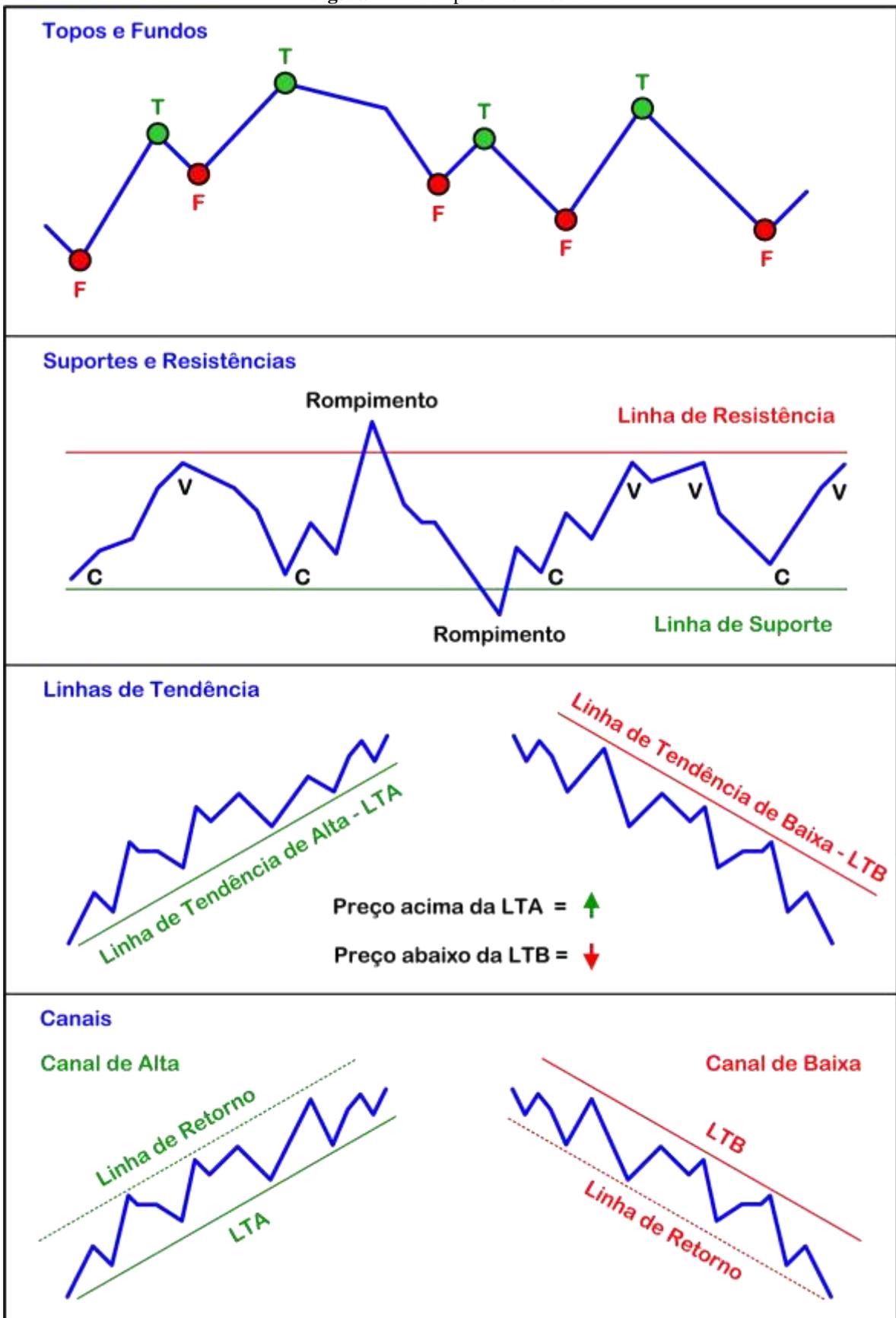
Noronha (1995) explica sobre as amplitudes máxima e mínima da barra, e informa que o valor máximo diário na barra de preço do ativo, mede quão grande foi a intensidade da ação dos compradores ao impulsionarem sua cotação para cima. Por outro lado, o fato de haver uma máxima, indica que houve a interferência de uma força vendedora contrária que gerou resistência a uma elevação maior impondo-lhe um limite superior, refletido no fechamento do pregão.

De forma análoga, o valor mínimo diário na barra de preço do ativo, mede quão grande foi a intensidade da ação dos vendedores ao impulsionarem sua cotação para baixo.

Por outro lado, o fato de haver uma mínima, indica que houve a interferência de uma força compradora contrária que gerou resistência a uma queda maior impondo-lhe um limite inferior, refletido no fechamento do pregão.

Sobre os tamanhos das barras Noronha (1995), os compara com a intensidade e o interesse do mercado em relação ao ativo em foco e esclarece que a linha que mostra o intervalo entre o valor máximo e o mínimo da barra de preços reflete o quão forte e acentuado foi o combate entre as forças compradoras e vendedoras.

Figura 4 – Principais desenhos da AT



Destacam-se três possibilidades de análise do mercado em comparação com o tamanho da barra de preços. São elas: i. barra de tamanho pequeno (metade da média): mercado morno, monótono, indiferente; ii. barra de tamanho médio: mercado não totalmente sem agitação, mas dominado pela serenidade e iii. barra de tamanho grande (dobro da média): mercado em constante efervescência mostrando que a cada minuto, ocorreu "uma guerra" entre compradores e vendedores.

Os eixos dos gráficos da AT, geralmente são representados pelo tempo eixo "x" (horizontal) e pelo preço eixo "y" (vertical). Por vezes o volume negociado também é mostrado no eixo horizontal em concomitância com o período escolhido. A configuração dos prazos de negociação dos ativos pode ser feita de "n" maneiras. Em minutos, horas, semanas, meses, anos, décadas etc. É possível também se abrirem várias janelas gráficas do mesmo título com distintas durações.

O conjunto de vários fechamentos, aberturas, máximas e mínimas, ao longo do tempo, forma registros gráficos que identificam os movimentos de preço do ativo. Estas oscilações são estudadas pela análise técnica como uma maneira de prever tendências. Os grafistas batizam estes desenhos de diversos nomes, sendo os principais: topos, fundos, suportes, resistências, linhas de tendência e de retorno e canais.

i. Topos e fundos: para Caetano e Infomoney ([21-]) topos e fundos representam máximos e mínimos da curva de preços do ativo. O topo pode ser considerado: parabolicamente como "o último suspiro da força compradora", o "cume da montanha", o máximo dos máximos dentro do período analisado ou ainda o instante de pico de euforia. Supondo que o gráfico possua periodicidade diária o topo é o preço máximo dos dias passados e futuros imediatamente adjacentes a ele. Paradoxalmente, o fundo é entendido como o nível máximo de pessimismo do mercado. É onde a força vendedora não consegue mais sustentar seu movimento, estabelecendo-o como o mínimo dos mínimos. Supondo que o gráfico possua periodicidade diária o fundo é o preço mínimo dos dias passados e futuros imediatamente adjacentes a ele.

Fundos e topos podem constituir-se em importantes momentos de compra e venda respectivamente.

ii. Suportes e resistências: segundo Caetano e Infomoney ([21-]) são posições ou valores que os ativos assumem de forma repetida dentro de um determinado período de tempo. O suporte indica que o movimento comprador pode impedir a continuidade da queda de preço iniciando um processo de reversão da tendência de baixa para o movimento de alta.

Por outro lado, a resistência indica que o movimento vendedor pode impedir a continuidade da alta de preço iniciando um processo de reversão da tendência de alta para o movimento de baixa. Suportes e resistências são representados no gráfico como uma linha horizontal, que toca ou muito se aproxima dos fundos e topos respectivamente. A condição para o traçado da linha é que a região ou área seja de suporte ou resistência, esteja registrada no gráfico ao menos duas vezes. Em mercados com fortes inclinações para cima ou para baixo, suportes e resistências não conseguem bloquear a elevação ou queda dos preços. Neste casos ocorre o rompimento, onde a curva de preços do ativo buscará novos valores de suporte ou resistência.

Dependendo do período de tempo determinado para análise do título, pode-se ter vários rompimentos, suportes e resistências.

iii. Linhas de tendência – diferente das linhas de suporte e resistência, que são horizontais, as de tendência são inclinadas para cima ou para baixo. Embora os mercados possam apresentar três tipos de tendência, a de alta, a de baixa e a lateral, temos apenas dois tipos de linhas de tendência: a de alta chamada de LTA e a de baixa – LTB. Para traçar-se a LTA é necessária a existência de ao menos dois fundos. A construção da LTA delimita múltiplas regiões de suporte. Em contrapartida, para traçar a LTB é necessária a existência de ao menos dois topos. A construção da LTB delimita múltiplas regiões de resistência. Tanto a LTA como a LTB só devem ser traçadas com os mercados em tendências claras de alta ou de baixa respectivamente.

Linha de preços acima da LTA – a tendência de alta se mantém

Linha de preços abaixo da LTB – a tendência de baixa se mantém

Se no gráfico do ativo (linha, barra ou *candles*), a LTA for cortada para baixo ou a LTB para cima, pode sinalizar: que a força compradora ou a vendedora estejam perdendo fôlego e que pode acontecer uma reversão da tendência inicial.

iv. Canais de alta e de baixa – são como corredores, por onde a curva de preços do ativo se movimenta, demarcados pela linha de tendência e por outra paralela a esta, conhecida como linha de retorno. Em um canal de alta a linha de retorno tangenciará os topos ascendentes, por sua vez em um canal de baixa ela ligará os fundos descendentes. Embora nem sempre seja possível construir canais eles constituem-se em elementos muito úteis para se operar projeções e previsões de novos suportes e resistências e conseqüentemente possíveis pontos de compra e venda. Por causa das oscilações de preço do título é possível que ocorra a duplicação de amplitude do canal ou mesmo a existência de um subcanal dentro do canal principal.

3.3 MACD - *MOVING AVERAGE CONVERGENCE-DIVERGENCE*

De acordo com Elder (2004) foi Gerald Appel, analista e administrador de bens e patrimônios, da cidade de Nova York, quem elaborou o indicador *Moving Average Convergence-Divergence* (MACD). A ferramenta se baseia nas chamadas médias móveis exponenciais (MME) que sinalizam direcionamentos (tendências de alta ou de baixa) da linha de preço do ativo. Desconsideram as variações diárias como cotação de abertura, máxima e mínima de maneira que somente o valor de fechamento entra no cálculo. Thomas Aspray, em 1986, aperfeiçoou a ferramenta incorporando-lhe o histograma. Aspray notou que o MACD identificava com atraso oscilações relevantes de um determinado ativo em especial quando os gráficos estavam configurados para períodos semanais. Atualmente a ferramenta é composta por três elementos: as linhas MACD e de sinal e o histograma. Seu funcionamento é baseado em três médias móveis exponenciais que por sua vez são representadas graficamente por um par de linhas que se cortam. O local de intercessão ou cruzamento entre elas geralmente é considerado como ponto de compra ou de venda do ativo.

A linha MACD é obtida diminuindo-se da MME mais longa, configurada para vinte e seis períodos, a MME mais curta, ajustada para doze períodos. Conforme a Investopedia (2021) uma média móvel exponencial e ponderada “reage de forma mais significativa às mudanças recentes de preços do que uma média móvel simples, que aplica um peso igual a todas as observações no período.” Sua fórmula é dada por:

$$\text{MACD} = \text{MME}[12] - \text{MME}[26].$$

Se $\text{MACD} > 0$ com $\text{MME}[12] > \text{MME}[26]$ – tendência de alta

Se $\text{MACD} < 0$ com $\text{MME}[12] < \text{MME}[26]$ – tendência de baixa

Já a linha de sinal, segundo ADVFN (2021) é constituída por uma MME de nove períodos, provenientes da própria MACD. Seu gráfico é uma linha tracejada que reage mais vagarosamente que a MACD principal. Sua fórmula é:

$$\text{Linha de Sinal} = \text{MME}[9] \text{ da MACD}$$

Um forte indício para aquisição do ativo acontecerá quando a linha MACD ultrapassar a linha de sinal sobrepondo-lhe ascendentemente (ficando acima dela). “Quanto mais baixo, no campo negativo, ocorrer este cruzamento, ou seja, quanto mais afastadas abaixo da linha zero (eixo horizontal) estiverem as linhas, maior a expectativa de alta. (ADVFN, 2021)”. O indício para a aquisição do valor mobiliário será ratificado no momento que a linha MACD cortar o eixo “x” ou horizontal, deixando a área negativa.

Figura 5 – Linhas MACD – Eletrobrás – ELET6



Fonte: O autor (2021) adaptado de <https://br.investing.com> e <https://br.tradingview.com>

Um forte indício para venda do ativo acontecerá quando a linha MACD ultrapassar a linha de sinal subpendo-lhe descendentemente (ficando abaixo dela). “Quanto mais alto, no campo positivo, ocorrer este cruzamento, ou seja, quanto mais afastadas e acima da linha zero (eixo horizontal) estiverem as linhas, maior a expectativa de baixa. (ADVFN, 2021)”. O indício para a venda do valor mobiliário será ratificado no momento que a linha MACD cortar o eixo “x” ou horizontal, deixando a área positiva.

Por meio da análise da associação entre ambas as linhas podem ser detectados importantes indícios para a compra e a venda de ativos.

Ainda de acordo com Elder (2004), graficamente o MACD é constituído por uma par de linhas diferenciadas pela forma como são desenhadas. A 1ª, chamada propriamente de

MACD, é identificada como um risco sólido e contínuo; já a 2ª é conhecida como a linha de sinal e ao contrário da anterior, geralmente é tracejada. Embora a MACD seja representada por apenas uma linha, na verdade ela é o resultado de duas médias móveis exponenciais e reflete as alterações das cotações dos ativos com velocidade moderada. Já a linha de sinal é o resultado da própria MACD, corrigida pela atuação de outra média móvel exponencial e reflete as alterações das cotações dos ativos de maneira mais vagarosa. Quando a linha MACD (a mais rápida e contínua) cruzar a de sinal (a mais vagarosa e tracejada) ficando-lhe superior, indicará um momento de compra; em contrapartida, quando a MACD cruzar a de sinal, sendo-lhe inferior, indicará um momento de venda.

Além das linhas MACD e de sinal, os histogramas fornecem informações sobre os grupos compradores e vendedores, e representam qual deles está no comando do mercado naquele momento. Mostra também se o conjunto dominante está perdendo ou ganhando força, o que pode servir de antecipação de tendência de compra ou venda. Isto geralmente ocorre um pouco antes do cruzamento entre as linhas MACD e de sinal. O histograma MACD ratifica uma determinada inclinação do ativo, ao atingir novos ápices sejam de alta ou de baixa. Sua fórmula é:

$$\text{Histograma MACD} = \text{Linha MACD} - \text{Linha de Sinal (MME[9])}$$

Se o valor da Linha MACD for maior que o da Linha de Sinal as colunas do histograma estarão acima da linha de base – histograma positivo.

Se o valor da Linha MACD for menor que o da Linha de Sinal as colunas do histograma estarão abaixo da linha de base – histograma negativo.

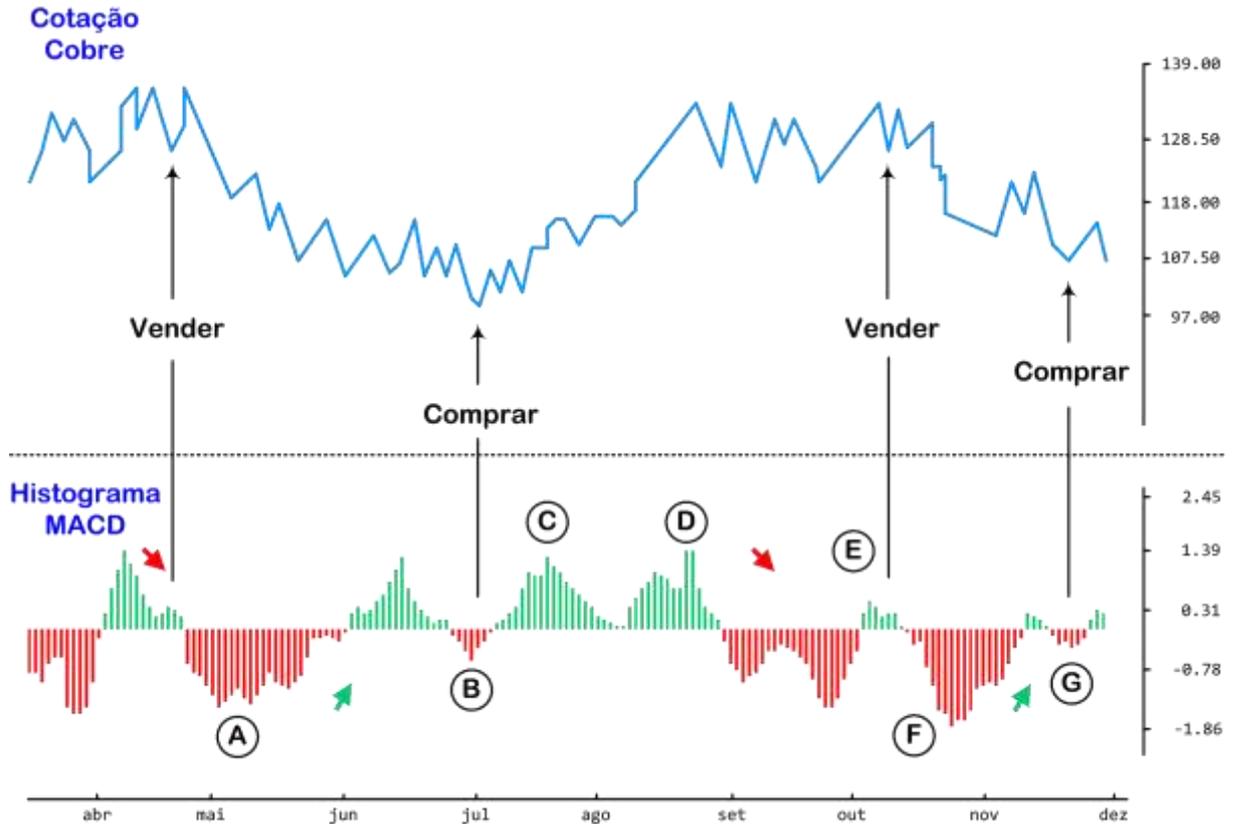
Forte incremento nas colunas do histograma MACD revelam que ele está se elevando mais velozmente que a linha de sinal. Isto mostra que a tendência de alta pode estar se consolidando.

Forte decremento nas colunas do histograma MACD revelam que ele está descendo mais velozmente que a linha de sinal. Isto mostra que a tendência de baixa pode estar se consolidando.

- Um exemplo de seu funcionamento pode ser descrito analisando-se os pontos de A a G (Figura 6):Pontos A e F – valores mínimos ratificam inclinações de baixa. Tais cotações passam a mensagem que o limite inferior alcançado pode ser ultrapassado criando uma marcação ainda menor.
- Pontos C e D – valores máximos ratificam inclinações de alta. Tais cotações passam a mensagem que o limite superior alcançado pode ser ultrapassado criando uma marcação ainda maior.

- As discrepâncias entre o histograma e a cotação do ativo detectam relevantes pontos de mudança de curvatura ou de inflexão. Estas divergências geralmente sinalizam reversões e novas tendências.

Figura 6 – Cotação e Histograma - Cobre



Fonte: Autor (2021) e Elder (2004)

- Pontos A e B – há uma discrepância de alta que mostra ser um bom momento para efetuar a aquisição do ativo. As cotações encontram-se em um novo limite inferior, entretanto o indicador desenha um fundo mais elevado ou seja a força vendedora diminui enquanto a compradora aumenta.
- Pontos D e E – há uma discrepância de baixa que mostra ser um bom momento para efetuar a venda do ativo.
- Pontos F e G – há uma discrepância de alta que mostra ser um bom momento para efetuar a aquisição do ativo, especialmente a partir do segundo fundo em G..

A literatura, ao longo do tempo, desenvolveu diversos trabalhos com o objetivo de estudar o MACD sob variadas óticas.

Noronha (1995) o considera um dos mais conhecidos indicadores e Elder (2004) o classifica como uma das quatro mais importantes ferramentas atuais para se descobrir as

tendências do mercado. Pereira (2008) o utilizou no núcleo do Proteu Fuzzi, um sistema de apoio à tomada de decisão, que fornecia subsídios ao analista técnico do momento mais propício para se adquirir ou vender valores mobiliários. Na mesma linha, Almeida, A. (2015) associou a lógica fuzzy ao MACD e ao IFR para construir um modelo de predição de preços de PETR4 e VALE5.

Risso (2010) incorpora o MACD a sistemas multiagentes produzidos através do *Java Agent Development Framework* tendo como base os protocolos da *Foundation of Intelligent Physical Agents*. Sachetim (2006) pesquisa a acurácia de diversos indicadores submetendo-os a dez séries de dados históricos e conclui elegendo o MACD como um dos três de melhor performance.

Vidotto, Migliato e Zambon (2009), testam a eficácia do MACD sobre um conjunto-alvo de cinco ações componentes do índice IBOVESPA. Nos resultados auferidos durante o período de um ano, o indicador obteve um retorno médio de 26,7% contra 0,90% do IBOVESPA. Marques, F. (2010) parametriza os dados que vão para o MACD, através da criação do SIAT – Sistema Inteligente de Acompanhamento de Tendência, que engloba algoritmos genéticos e uma máquina de inferência que se baseia em lógica fuzzy.

Dias (2016) argumenta sobre as desvantagens do uso dos indicadores de médias móveis, quando o mercado se mostra indiferenciado, sem uma inclinação clara. Isto se deve ao fato dos rastreadores só apontarem uma direção, após a tendência haver sido concretizada.

Por sua vez, Zhu, Y. e Zhou (2009), em suas análises sobre o uso do MACD, por causa da deficiência na identificação de topos e fundos, sugerem seu emprego associado a outros indicadores. Zhu, H. et. al. (2015) obtém três importantes resultados ao estudar a bolsa de valores chinesa. São eles:

i. uma vez confirmados, os rompimentos, sejam eles de suporte ou de resistência são mais eficazes na geração de retornos do que as médias móveis;

ii. mesmo assim, tanto os rompimentos quanto as médias móveis não são capazes de vencer o método do B&H e

iii. tratando-se do uso das ferramentas que trabalham no rastreamento de tendências, como o MACD, configurar os valores que compõem as médias móveis destes indicadores, para o curto prazo, é melhor do ponto de vista de se aumentar os retornos obtidos, do que configurá-los para o longo prazo.

4 METODOLOGIA

Para se executar os objetivos da pesquisa elaborou-se uma estrutura de procedimentos logicamente ordenados tanto para a obtenção dos dados das ações, quanto para a posterior análise das operações de compra e venda e dos rendimentos, ganhos ou perdas, auferidos com o uso do indicador MACD, comparando-os com a prática do B&H. Assim, realizaram-se os seguintes procedimentos:

- i. Escolha dos ativos: foram selecionados 30 ativos (29 ações e 1 fundo de índice), conforme apresentado no quadro abaixo:

Quadro 1 – Ativos Selecionados

Ticker	Nome	Segmento	Ticker	Nome	Segmento
ABCB4	Banco ABC	Bancário	ELET6	Eletróbrás	Energia
BBAS3	Banco do Brasil	Bancário	ENBR3	Energias Brasil	Energia
BBDC4	Bradesco	Bancário	ITSA4	Itaúsa	Investimentos
BBSE3	BB Seguridade	Seguros	ITUB4	Itaú Unibanco	Bancário
BOVA11	ETF Ibovespa	Índice	LIGT3	Light	Energia
BRAP3	Bradespar	Mineração	KLBN11	Klabin	Papel
BRKM5	Braskem	Químico	PETR4	Petrobrás	Petróleo
BRSR6	Banrisul	Bancário	SANB11	Santander	Bancário
CESP6	CESP	Energia	SAPR4	Sanepar	Saneamento
CGAS5	Comgas	Gás	SBSP3	Sabesp	Saneamento
CIEL3	Cielo	Financeiro	TAEE11	Taesa	Energia
CMIG4	Cemig	Energia	TRPL4	Isa Cteep	Energia
CSNA3	CSN	Siderurgia	USIM5	Usiminas	Siderurgia
CSMG3	Copasa	Saneamento	VALE3	Vale	Mineração
EGIE3	Brasil Energia	Energia	VIVT4	Telefônica	Comunicações

Fonte: Autor (2021)

Sendo que 12 das empresas escolhidas pertencem ao grupo das 20 maiores pagadoras de dividendos da última década (2011-2020), de acordo com o site: <https://investidor.estadao.com.br/mercado/acoes-mais-pagaram-dividendos-decada/>.

- ii. Obtenção dos dados históricos do período de 4/1/10 a 31/12/20: os valores das cotações destas empresas foram baixados a partir do site da B3¹¹. Os arquivos em formato .txt são anuais. Para otimizar o processo criou-se uma macro no Excel, que aplicou a formatação para a extensão .xlsx.

¹¹ http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/servicos-de-dados/market-data/historico/mercado-a-vista/cotacoes-historicas/

- iii. Métricas utilizadas: foram usadas quatro medidas sobre as cotações obtidas: o coeficiente β , a correlação de Pearson (P), o coeficiente de determinação R^2 ou R^2 e o desvio padrão (σ).
- iv. O β é um parâmetro usado no ambiente financeiro que procura dimensionar a volatilidade (risco) de um ativo ou um conjunto deles (carteira) em relação ao mercado. Ele é o coeficiente angular da linha de regressão linear¹², representando o valor de sua inclinação em relação ao eixo x. Seu objetivo é mensurar o grau de sensibilidade que o comportamento do preço do ativo manifesta no tocante à variação do principal índice de referência, no caso o Ibovespa. Determina o risco não diversificável. De acordo com o site Sociedade do Investidor (2021) e Abreu (2019), o β possui as seguintes características quanto aos valores que pode assumir:
- $\beta < 0$
Perspectiva: oposta à do mercado
Risco: oposto ao do mercado
Se o mercado cair o ativo subirá e vice-versa em percentual oposto muito próximo ao do mercado.
Ativo oposto ao mercado
 - $\beta = 0$
Perspectiva: taxa livre de risco (no Brasil considera-se a taxa Selic)
Ativo que não acompanha o mercado
 - $0 < \beta < 1$
Perspectiva: menor que à do mercado
Risco: menor que o do mercado
Se o mercado cair o ativo cairá em percentual menor.
Se o mercado subir o ativo subirá em percentual menor.
Ativo defensivo
 - $\beta = 1$
Perspectiva: igual à do mercado
Risco: igual ao do mercado
Se o mercado cair ou subir, o ativo cairá ou subirá em percentual muito próximo ao do mercado.
Ativo que acompanha o mercado

¹² De acordo com o site ibm.com, “A análise de regressão linear é usada para prever o valor de uma variável com base no valor de outra. A variável que deseja prever é chamada de variável dependente. A variável que é usada para prever o valor de outra variável é chamada de variável independente. A regressão linear se ajusta a uma linha reta ou superficial que minimiza as discrepâncias entre os valores de saída previstos e reais.”

e. $\beta > 1$

Perspectiva: maior que à do mercado

Risco: maior que o do mercado

Se o mercado cair o ativo cairá em percentual maior.

Se o mercado subir o ativo subirá em percentual maior.

v. O coeficiente de correlação linear de Pearson (P) é utilizado para indicar se existe uma relação linear entre dois conjuntos de dados. Neste caso, as séries de dados aferidas são: as do ativo em comparação com as do Ibovespa, tomando-se as variações percentuais diárias de ambas em um determinado intervalo de tempo. Conforme Abreu (2019), o coeficiente de Pearson (P), pode assumir a seguinte faixa de valores:

a. -1: relação linear perfeita e oposta entre os ativos. Se o ativo A subir o ativo B cairá e vice-versa (máxima diversificação).

b. 0: não há relação linear entre os ativos

c. 1: relação linear perfeita e equivalente entre os ativos. Se o ativo A subir o ativo B subirá; se o ativo A cair, o ativo B cairá também (nula diversificação).

Não existe um consenso entre os estatísticos sobre quais são as faixas de valores que devem categorizar o coeficiente de Pearson (P). Nesta pesquisa utilizou-se o padrão como mostrado a seguir:

Tabela 1 – Categorização do Coeficiente Linear de Pearson (P)

Categoria	Faixa de Valores	Categoria	Faixa de Valores
Negativa Perfeita	-1	Positiva Perfeita	1
Muito Forte	$-1,0 < P \leq -0,9$	Muito Forte	$0,9 \leq P < 1,0$
Forte	$-0,9 < P \leq -0,6$	Forte	$0,6 \leq P < 0,9$
Moderada	$-0,6 < P \leq -0,3$	Moderada	$0,3 \leq P < 0,6$
Fraca	$-0,3 < P \leq -0,1$	Fraca	$0,1 \leq P < 0,3$
Muito Fraca	$-0,1 < P < 0$	Muito Fraca	$0 < P < 0,1$
Nula	$P = 0$	Nula	$P = 0$

Fonte: Autor (2021)

vi. O desvio padrão (σ) foi utilizado para se efetuar o cálculo da volatilidade do ativo. Ele é calculado como a raiz quadrada da variância. Para Abreu (2019) trata-se da principal medida de risco de investimento no mercado financeiro. A operação para

encontrar o valor do desvio padrão (σ) anualizado, foi dividida em duas etapas: inicialmente calculou-se o desvio padrão sobre cada percentual de variação diária do ativo naquele ano. Como retorno obteve-se o valor da volatilidade diária. Em seguida, multiplicou-se o resultado obtido pela raiz quadrada de 252 (número adotado como padrão para indicar a quantidade de dias úteis presentes em 1 ano), que é aproximadamente 15,8745 chegando-se então ao desvio padrão (σ) anualizado.

Tabela 1.1 – Desvio Padrão – Ibovespa – Volatilidade Anualizada

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
σ	20,4%	24,7%	21,9%	20,4%	25,2%	23,3%	26,6%	19,0%	22,3%	18,0%	45,1%

Fonte: Autor (2021)

- vii. O coeficiente de determinação R^2 ou também escrito como R2 é o quadrado do coeficiente de correlação linear de Pearson (P) e assume valores entre 0 e 1. Ele é uma medida estatística que mostra a que proximidade os dados obtidos se encontram da linha de regressão linear ajustada. Conforme o site Sociedade do Investidor (2021) e Abreu (2019) o R2, poderá trazer dois tipos de informações: 1º tipo: que percentual da variação do ativo pode ser explicado pela oscilação do índice que lhe serve de referência. Quanto maior for este valor tanto maior será o peso que a oscilação do índice terá sobre a variação do ativo. 2º tipo: que percentual da variação do ativo pode ser atribuído a outras causas que não sejam motivadas pela oscilação do índice.
- viii. Uso do portal de finanças do Yahoo¹³: nesta página da Internet, foram selecionadas: a ação e mantida a sua configuração diária com o intervalo de análise escolhido com início em 4/1/2010 e fim em 31/12/20, perfazendo um total de 2.722 pregões. Neste mesmo endereço, selecionou-se o indicador MACD com médias MME[9] – linha de sinal, MME[12] e MME[26].
- ix. Estratégia do MACD: quando a linha do MACD cruza a linha de sinal entende-se como momento de compra; quando a linha de sinal cruza a do MACD, entende como momento de venda.
- x. Estratégias de operação: **estratégia 1** (vide apêndice) – o funcionamento se dá de duas maneiras: na 1ª considera-se a operação de compra ou venda simples que inicia o ciclo de compras e vendas, seguindo as indicações do MACD. Se a

¹³ <https://br.financas.yahoo.com/>

primeira indicação for de compra, efetua-se uma compra simples, sendo esta uma operação de abertura inicial de posição comprada e analogamente se for de venda, efetua-se uma venda simples, sendo esta uma abertura inicial de posição vendida. Este tipo de operação simples somente ocorre uma vez na análise de cada ativo, sempre no início da aplicação do MACD, de acordo com o período correspondente ou seja a partir de 4/1/10. Excetuando-se esta operação inicial que pode ser de compra ou venda simples, todas as demais operações, serão de compra ou venda conjugadas, que é a 2ª maneira de funcionamento da estratégia. Considera-se uma compra conjugada como aquela que além de encerrar uma venda anterior, inicia uma nova operação de compra aproveitando-se da indicação de tendência de alta do MACD; por sua vez, uma venda conjugada encerra uma compra anterior e inicia uma nova operação de venda aproveitando-se da indicação de tendência de baixa do MACD. Enquanto a tendência de alta ou de baixa se mantiver não são efetuadas novas operações, até que o MACD emita sinal oposto ao da tendência, então inverte-se a operação: se era de compra passa a ser de venda e vice-versa.

Tabela 1.2 – Estratégia 1 – ITUB4 – Operações de Compra e Venda Conjugada – 2010

Data Inicial	Operação Inicial	Cotação Inicial	Data Final	Operação Final	Cotação Final	MACD Rendimento	Valor em R\$	Ano Base	Operação Resultado
4/1/10	C	18,27	8/1/10	V	17,77	-2,74%	-R\$ 0,50	10	PC
8/1/10	V	17,77	2/2/10	C	16,98	4,45%	R\$ 0,79	10	LV
2/2/10	C	16,98	3/2/10	V	16,91	-0,41%	-R\$ 0,07	10	PC
3/2/10	V	16,91	10/2/10	C	16,6	1,83%	R\$ 0,31	10	LV
10/2/10	C	16,6	24/2/10	V	16,21	-2,35%	-R\$ 0,39	10	PC
24/2/10	V	16,21	26/2/10	C	16,62	-2,53%	-R\$ 0,41	10	PV
26/2/10	C	16,62	22/3/10	V	17,12	3,01%	R\$ 0,50	10	LC
22/3/10	V	17,12	26/3/10	C	17,12	0,00%	R\$ 0,00	10	PV
26/3/10	C	17,12	16/4/10	V	17,46	1,99%	R\$ 0,34	10	LC
16/4/10	V	17,46	31/5/10	C	15,8	9,51%	R\$ 1,66	10	LV
31/5/10	C	15,8	28/6/10	V	15,71	-0,57%	-R\$ 0,09	10	PC
28/6/10	V	15,71	6/7/10	C	15,61	0,64%	R\$ 0,10	10	LV
6/7/10	C	15,61	4/8/10	V	17,23	10,38%	R\$ 1,62	10	LC
4/8/10	V	17,23	1/9/10	C	17,44	-1,22%	-R\$ 0,21	10	PV
1/9/10	C	17,44	21/10/10	V	19,37	11,07%	R\$ 1,93	10	LC
21/10/10	V	19,37	21/12/10	C	17,54	9,45%	R\$ 1,83	10	LV
21/12/10	C	17,54	18/1/11	V	17,55	0,06%	R\$ 0,01	10	LC

Fonte: Autor (2021)

Pela Tabela 1.2, tomando como exemplo a ação ITUB4, no ano de 2010, a estratégia 1 considera a compra de 1 ação com a posterior venda de 1 ação e vice-

versa. No ano de 2010, esta estratégia gerou um retorno monetário de R\$ 7,42, que equivaleu a 40,61% de lucro em relação ao preço inicial de R\$ 18,27. Nos demais anos o retorno monetário sempre foi comparado com o preço inicial de 2010. Este procedimento repetiu-se nos outros ativos analisados. LC = Lucro na Compra; PC = Prejuízo na Compra; LV = Lucro na Venda e PV = Prejuízo na Venda.

- xi. Estratégias de operação: **estratégia 2** (vide apêndice) – considera-se uma aplicação inicial no valor de R\$ 1.000,00 em cada ativo. Seguem-se os processos de compra e venda à semelhança da estratégia 1, porém ao invés da operação encerrar-se após uma compra ou venda, há a reaplicação na operação seguinte do montante obtido.

Tabela 1.3 – Estratégia 2 – ITUB4 – Operações de Compra e Venda com Reaplicação – 2010

Data Inicial	Operação Inicial	Montante Inicial	Data Final	Operação Final	Montante Final	MACD Rendimento	Valor em R\$	Ano Base	Operação Resultado
4/1/10	C	1000,00	8/1/10	V	972,63	-2,74%	-R\$ 27,37	10	PC
8/1/10	V	972,63	2/2/10	C	929,39	4,45%	R\$ 43,24	10	LV
2/2/10	C	1015,87	3/2/10	V	1011,69	-0,41%	-R\$ 4,19	10	PC
3/2/10	V	1011,69	10/2/10	C	993,14	1,83%	R\$ 18,55	10	LV
10/2/10	C	1030,23	24/2/10	V	1006,03	-2,35%	-R\$ 24,20	10	PC
24/2/10	V	1006,03	26/2/10	C	1031,47	-2,53%	-R\$ 25,45	10	PV
26/2/10	C	980,58	22/3/10	V	1010,08	3,01%	R\$ 29,50	10	LC
22/3/10	V	1010,08	26/3/10	C	1010,08	0,00%	R\$ 0,00	10	PV
26/3/10	C	1010,08	16/4/10	V	1030,14	1,99%	R\$ 20,06	10	LC
16/4/10	V	1030,14	31/5/10	C	932,20	9,51%	R\$ 97,94	10	LV
31/5/10	C	1128,08	28/6/10	V	1121,66	-0,57%	-R\$ 6,43	10	PC
28/6/10	V	1121,66	6/7/10	C	1114,52	0,64%	R\$ 7,14	10	LV
6/7/10	C	1128,80	4/8/10	V	1245,94	10,38%	R\$ 117,15	10	LC
4/8/10	V	1245,94	1/9/10	C	1261,13	-1,22%	-R\$ 15,19	10	PV
1/9/10	C	1230,76	21/10/10	V	1366,96	11,07%	R\$ 136,20	10	LC
21/10/10	V	1366,96	21/12/10	C	1237,81	9,45%	R\$ 129,14	10	LV
21/12/10	C	1496,10	18/1/11	V	1496,96	0,06%	R\$ 0,85	10	LC

Fonte: Autor (2021)

Pela Tabela 1.3, tomando como exemplo a ação ITUB4, no ano de 2010, a estratégia 2 considera a reaplicação constante tanto nas compras quanto nas vendas. No ano de 2010, esta estratégia gerou um retorno monetário de R\$ 496,96, que equivaleu a 49,69% de lucro em relação ao montante inicial de R\$ 1.000,00. Este valor percentual pode ser obtido através da porcentagem acumulada que utiliza o conceito de juros compostos $M = C \times (1 + i)^t$, onde M é o montante final, C é o capital inicial, i é a taxa (valor percentual que neste caso é igual a 49,69%) e

t é o período, que no cenário utilizado é o de 1 ano. Para encontrar o valor percentual total do ano de 2010, por exemplo, deve-se proceder às seguintes operações:

- a. Transforma-se cada percentual obtido em um número dividido por 100. Por exemplo: -2,74% que é o primeiro rendimento do MACD, converte-se para o número de -0,0274.
- b. A este número soma-se 1. Neste caso ter-se-á: $-0,0274 + 1 = 0,9726$ (fator). Em seguida repete-se a operação para todos os percentuais de 2010 obtendo-se todos os fatores.
- c. Multiplica-se então todos os fatores encontrados. O resultado alcançado deve ser subtraído de 1 e depois multiplicado por 100 e assim descobre-se o valor percentual de 49,69%.
- d. No Excel, o cálculo fica assim: todos os 17 percentuais de 2010 seriam alocados das células A1 até A17 e em seguida, transformados para número, ou seja o valor de -2,74% passa a ser -0,0274; a fórmula = A1 + 1, deverá ser escrita na célula B1 e arrastada até B17 e com isto soma-se 1 a todos os números obtendo-se os respectivos fatores; preferencialmente em B18 digita-se: $=(MULT(B1:B17)-1)*100$ e chega-se à porcentagem acumulada de 2010, no valor de 49,69%.

No ano de 2011 a porcentagem acumulada foi de 42,16%, sobre o valor final de 2010 que era de R\$ 1.496,96, com o montante atingindo a cifra de R\$ 2.128,18. Este valor já é 128,18% maior que o capital inicial de R\$ 1.000,00. Nos anos seguintes repetiram-se as operações até 2020 e igualmente para os demais ativos. Nas Tabelas das ações onde são apresentados os dados referentes ao MACD de cada uma delas, o item “Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado”, mostra 2 tipos de percentuais: o 1º representa o percentual conseguido pela Estratégia 2 em relação ao montante do começo do respectivo ano e o 2º demonstra a porcentagem acumulada de rendimentos auferidos pela Estratégia 2, a partir de 2010, tendo como referência o valor original de R\$ 1.000,00.

- xii. Preço utilizado: adotou-se o preço de fechamento (PF) da ação, do Yahoo, na configuração diária para todos os cálculos realizados. Os arquivos da B3, trazem o valor bruto do PF, desconsiderando pagamentos de dividendos, desdobramentos e

grupamentos enquanto que o portal Yahoo finanças trabalha com dois preços finais para a ação: o de fechamento (PF) e o de fechamento ajustado (PFA).

- a. Os dividendos são pagamentos realizados aos acionistas da companhia. Seu valor é calculado após se conhecer o chamado lucro líquido ajustado, que é a diferença entre o ganho total da empresa e os valores já pagos por ela com despesas, impostos etc.
- b. Desdobramento ou *Split* é o processo onde a empresa executa a divisão de sua ação ou seja uma ação se divide em várias, com o respectivo ajuste proporcional de seu valor. Para o acionista não há alteração, pois o montante investido continua igual ao de antes do desdobramento, porém distribuído em um maior número de ações. Por exemplo: considere que cada ação da empresa “X” valha R\$ 100,00 e ela execute o desdobramento de 1 para 10, então cada ação de R\$ 100,00 passa a valer 10 ações de R\$ 10,00. O objetivo deste procedimento é melhorar a liquidez do ativo, tornando a sua negociação mais acessível e com isto atrair mais investidores para o papel.
- c. Grupamento ou *Inplit* é a operação oposta ao desdobramento. Considere que cada ação da empresa “Y” valha R\$ 1,00 e ela execute o grupamento de 10 para 1. Com isto o acionista que possuía 10 ações a R\$ 1,00, passa a ter apenas 1 ação a R\$ 10,00. Embora o valor investido permaneça igual o valor patrimonial da empresa aumenta pois ele é calculado pela divisão entre o patrimônio líquido pelo número de ações. Um dos objetivos do grupamento é que o aumento do preço reduza a volatilidade do papel e com isto torne o ativo mais atraente para investidores.
- d. O Preço de Fechamento Ajustado (PFA) é preço corrigido após a incidência de todos os pagamentos de dividendos, as operações de desdobramentos e grupamentos referentes ao papel. Assim ao se comparar os valores do ativo para uma mesma data pelo PF da B3 e pelo PFA do portal Yahoo finanças, por exemplo, constata-se que ambos possuem números diferentes. Isto ocorre porque o Yahoo finanças já altera o preço desde o início computando sobre ele todos os eventos que modificaram a sua cotação até a data atual enquanto que o PF da B3, apresenta os dados brutos sem considerar estes eventos.

- xiii. Simulação: 1ª opção: quando o MACD emitia sinal de compra, computava-se o valor de fechamento do dia (VF1), em uma planilha. Em seguida pesquisava-se no gráfico do ativo até se encontrar um novo cruzamento de linhas do indicador, que sinalizasse venda. Então, na mesma planilha, computava-se este segundo valor de fechamento (VF2), ocorrido em outro dia e subtraía-se VF1 de VF2 = (VF1 – VF2). Se: VF1 > VF2 = prejuízo; VF1 = VF2 = neutro; VF1 < VF2 = lucro. Já na 2ª opção: quando o MACD emitia sinal de venda, computava-se o valor de fechamento do dia (VF1), em uma planilha. Em seguida pesquisava-se no gráfico do ativo até se encontrar um novo cruzamento de linhas do indicador, que sinalizasse compra. Então, na mesma planilha, computava-se este segundo valor de fechamento (VF2), ocorrido em outro dia e subtraía-se VF1 de VF2 = (VF1 – VF2). Se: VF1 < VF2 = prejuízo; VF1 = VF2 = neutro; VF1 > VF2 = lucro. Os cálculos e os rendimentos da planilha foram realizados sempre em termos percentuais e monetários. Para efeito final de computação dos resultados, quando VF1 e VF2 foram iguais a neutro, receberam a classificação de “ausência de lucro” sendo agrupados ou como prejuízo na compra ou como prejuízo na venda.
- xiv. Sobreposição das linhas do MACD: por vezes as linhas se sobrepunham e nestes casos adotou-se o procedimento de se manter a operação anterior à sobreposição até que o cruzamento de linhas se evidenciasse com clareza.
- xv. Data de término das operações: algumas operações foram fechadas no ano seguinte, em virtude da indicação dada pelo MACD, embora para efeito de contabilização tenham sido lançadas no ano anterior. É o ano da abertura o que determina onde a operação será alocada.
- xvi. Operações de venda: subdividem-se em: venda coberta, onde o investidor é o dono do ativo que será alienado e venda a descoberto, na qual ele não tem a posse do bem mobiliário a ser transacionado. Neste caso, o aplicador de recursos pode se utilizar do aluguel de ativos para executar sua estratégia no mercado. Atualmente podem ser alvo de operações de empréstimo: ações, as chamadas *units* que se caracterizam por serem conjuntos de ações compostos tanto por ações ordinárias, quanto preferenciais; ETFs¹⁴ (*Exchange Traded Funds*), BDRs¹⁵ (*Brazilian*

¹⁴ Os ETFs são fundos de investimento ou mais especificamente fundos de índices, pois replicam os índices de referência que seguem. Entre eles destacam-se na B3: o BOVA11, que replica o IBOVESPA, o IVVB11, que replica o S&P5000, o HASH11 que segue a variação de um novo índice o NCI – *Nasdaq Crypto Index*, que conta com seis criptomoedas sendo a principal o Bitcoin.

Depository Receipts), FII's (Fundos de Investimento Imobiliário) e FIP's (Fundos de Investimento em Participações). Existem 3 atores principais neste processo de empréstimo, seja de ações ou de cotas de fundos de investimento, que são: 1º- o “doador” do bem mobiliário, geralmente um investidor fundamentalista que aguarda a valorização do ativo e que também deseja aumentar a rentabilidade do papel, recebendo taxas de sua locação a terceiros; 2º- o tomador, que possui uma visão mais de curto prazo e acredita que o bem mobiliário terá uma queda de cotação e assim vende o ativo na esperança de recomprá-lo a um preço mais baixo e com isto obter lucro ao devolver o bem e por fim o 3º- a B3, através das corretoras, estipula as regras e garantias que estabelecem como as operações devem ser realizadas e finalizadas.

- xvii. Impostos, taxas e emolumentos: foram desconsiderados na análise dos resultados gastos com tributos de quaisquer naturezas.
- xviii. Cálculo dos rendimentos e o preço inicial: os rendimentos percentuais da Estratégia 1 do MACD e do B&H, foram calculados tendo como referência o preço de fechamento do Yahoo (PF), do dia inicial do período analisado. Este preço foi chamado de preço inicial. Já em relação à Estratégia 2, considerou-se para cada ativo uma aplicação inicial de R\$ 1.000,00.
- xix. O software Weka e a aplicação da regressão linear múltipla¹⁶: o Weka é um aplicativo, homônimo de uma ave neozelandesa que não voa, que possui por característica principal o fato de ser de código aberto. Foi desenvolvido na linguagem de programação Java, por pesquisadores da Universidade de Waikato também na Nova Zelândia. O Weka reúne um conjunto de algoritmos que englobam as funções de aprendizado de máquina e de mineração de dados. O software pode realizar preparação de dados e aplicar sobre eles métodos de classificação, visualização, regressão linear simples e múltipla, agrupamentos, descoberta de regras de associação entre outras atuações. Neste trabalho, utilizou-se o Weka para analisar os dados das estratégias 1 (sem reaplicação) e 2 (com reaplicação), sob a ótica da regressão linear múltipla tendo como variável dependente o “Rendimento no Período”, que faz o papel de “y” na equação e de

¹⁵ De acordo com o site <https://www.infomoney.com.br/guias/bdr-brazilian-depository-receipts/> "são certificados que representam ações emitidas por empresas em outros países, mas que são negociados aqui, no pregão da B3".

¹⁶ Trata-se de uma generalização da regressão linear simples. Enquanto na simples existe apenas uma variável que se propõe a explicar o modelo, na múltipla há duas ou mais variáveis que tentarão realizar a mesma tarefa; ou seja existem duas ou mais variáveis predictoras que guardam relação de linearidade com a variável resposta. A diferença entre ambas as regressões está na quantidade de variáveis: uma na simples e duas ou mais na múltipla.

classe no programa. Os setores ou segmentos foram incluídos no modelo como variáveis categóricas. Em alguns setores, existe mais de uma ação sendo analisada então, nestes casos, considera-se o comportamento médio do setor, representado por este grupo de empresas.

xx. **Apêndice de resultados e análises**: priorizando-se uma fluidez maior para o texto, estes resultados foram agrupados em um apêndice após a Bibliografia. O exame dos 30 ativos, dentro do intervalo de tempo determinado, gerou um conjunto de 5 resultados para cada ação. Foram eles:

- a. Informações iniciais: o montante pago em dividendos, os desdobramentos e grupamentos, os preços de fechamento de início e fim do período e o número de sinais emitidos pelo MACD tanto na compra como na venda e os itens com os montantes das estratégias 1 e 2;
- b. Tabela MACD: quantidade de acertos e erros do indicador com seus respectivos percentuais, os rendimentos por operação com as compras e vendas e seus ganhos e perdas; os percentuais de rendimento por ano mostrando a *performance* da ferramenta ao longo do intervalo temporal analisado e a comparação do resultado final obtido entre a estratégia B&H e o MACD;
- c. Tabela Métricas: apresenta os valores dos coeficientes β , linear de Pearson (P) e de determinação R², de cada ativo por ano. Inclui também o desvio padrão (σ) convertido para volatilidade anualizada;
- d. Gráfico de dispersão com regressão linear: os elementos deste gráfico são: o período de tempo; os dois eixos, sendo o “x” o Ibovespa e o “y” o ativo; cada ponto, em verde, representa um dia de retorno do ativo em relação ao Ibovespa; a linha de tendência, em vermelho, é da forma $y = A + Bx$, onde o “A” é o coeficiente linear (ordenada do ponto em que a reta (linha de tendência) intercepta o eixo “y” representado pelo par ordenado (0,y)) e o “B” é o coeficiente angular ou β , responsável por determinar a inclinação da reta em relação ao eixo “x”; o coeficiente de determinação R², que define o quão o modelo explica a relação entre as variáveis. O valor do R² é inversamente proporcional ao espalhamento dos pontos: quanto menor for o R² maior será a dispersão (os pontos estarão mais espalhados); por outro lado; quanto maior for o R², menor será a distância dos pontos em relação à reta de tendência. Seu valor também indica quanto da variação do

ativo “y” pode ser explicada pela variação do Ibovespa “x”. Consequentemente ao se aplicar a fórmula: $1 - R^2$, chega-se ao resultado de quanto da variação do ativo “y” é devida a outros fatores, distintos da variação de “x”, o Ibovespa;

- e. Análise: examinou-se as relações entre as métricas, os percentuais de rendimento auferidos pelas estratégias 1 e 2, os maiores retornos do MACD e o gráfico de regressão linear do ativo, dentro período de tempo em estudo.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo são examinados os efeitos da aplicação das estratégias 1 e 2 e a consequente confrontação de seus retornos em relação ao B&H. Subdividiu-se o exame dos assuntos nos seguintes itens:

- Retorno da estratégia 1 em comparação com o B&H;
 - a. Graus de acertos e erros do MACD nas operações (LC – PC – LV – PV);
 - b. Percentuais de rendimentos distribuídos por ativo e por segmento;
 - c. Análise dos resultados da estratégia 1, incorporados ao Weka com aplicação de regressão linear;
- Retorno da estratégia 2;
 - a. Graus de acertos e erros do MACD nas operações (LC – PC – LV – PV);
 - b. Percentuais de rendimentos distribuídos por ativo e por segmento;
 - c. Análise dos resultados da estratégia 2, incorporados ao Weka com aplicação de regressão linear;
- Retorno da estratégia 2; sem o setor de siderurgia;
 - a. Novos percentuais de rendimentos distribuídos por ativo e por segmento;
 - b. Análise dos resultados da estratégia 2, sem o setor de siderurgia, incorporados ao Weka com aplicação de regressão linear;
 - c. Considerações sobre CSNA3 e USIM5;
 - d. MACD x indicadores econômicos e o Ibovespa;
- Comparações das estratégias 1 e 2;
 - a. Retorno de rendimentos por ano;
 - b. Estratégia 1 – quantidade de empresas x anos, com os menores e maiores rendimentos e análise por setor;

c. Estratégia 2 – quantidade de empresas x anos, com os menores e maiores rendimentos e análise por setor;

- Limitações das estratégias.

5.1 COMPARAÇÃO DE RESULTADOS DA ESTRATÉGIA 1

O uso do MACD com compra e venda de uma ação dentro da estratégia 1, trouxe rendimentos superiores aos comparados no mesmo período em relação ao B&H. Considerou-se como referência o preço inicial de cada ativo no primeiro pregão do ano de 2010, exceções para BBSE3 e KLBN11, onde a negociação inicial ocorreu respectivamente em 2013 e em 2014.

Tabela 62 – Comparação dos Valores de Retorno do B&H e MACD em Relação ao Preço Inicial – Estratégia 1

ABCB4		BBAS3		BBDC4	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD
R\$ 6,49	R\$ 44,86	R\$ 8,90	R\$ 213,63	R\$ 10,05	R\$ 75,84
71,40%	493,51%	29,77%	714,48%	68,27%	515,22%
BBSE3		BOVA11		BRAP3	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD
R\$ 13,03	R\$ 65,05	R\$ 45,28	R\$ 266,36	R\$ 17,44	R\$ 150,86
78,49%	391,87%	65,27%	383,97%	43,82%	379,05%
BRKM5		BRSR6		CESP6	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD
R\$ 9,32	R\$ 149,37	-R\$ 0,03	R\$ 89,19	R\$ 4,51	R\$ 109,46
65,40%	1048,21%	-0,21%	610,89%	18,44%	447,51%
CGAS5		CIEL3		CMIG4	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD
R\$ 138,81	R\$ 341,07	-R\$ 3,93	R\$ 56,11	R\$ 1,66	R\$ 93,99
409,47%	1006,11%	-49,56%	707,57%	12,87%	728,60%
CSMG3		CSNA3		EGIE3	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD
R\$ 5,58	R\$ 84,12	R\$ 3,75	R\$ 143,93	R\$ 26,88	R\$ 106,88
51,57%	777,45%	13,35%	512,21%	154,58%	619,24%
ELET6		ENBR3		ITSA4	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD
R\$ 12,83	R\$ 159,10	R\$ 8,56	R\$ 60,14	R\$ 4,92	R\$ 42,86
53,08%	658,25%	77,19%	542,29%	72,25%	629,37%
ITUB4		KLBN11		LIGT3	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD

R\$ 13,36	R\$ 119,89	R\$ 15,76	R\$ 55,49	-R\$ 2,00	R\$ 135,76
73,13%	656,21%	134,24%	472,66%	-7,80%	529,69%
PETR4		SANB11		SAPR4	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD
-R\$ 14,06	R\$ 153,64	R\$ 21,43	R\$ 122,03	R\$ 4,41	R\$ 15,61
-37,67%	411,68%	90,23%	513,81%	639,13%	2262,32%
SBSP3		TAEE11		TRPL4	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD
R\$ 33,12	R\$ 180,27	R\$ 20,91	R\$ 65,66	R\$ 15,02	R\$ 50,51
292,58%	1592,49%	167,41%	525,70%	117,44%	394,92%
USIM5		VALE3		VIVT3	
B&H	MACD	B&H	MACD	B&H	MACD
-R\$ 10,89	R\$ 93,55	R\$ 35,96	R\$ 220,13	R\$ 8,72	R\$ 137,59
-42,71%	366,86%	69,84%	427,52%	23,08%	364,19%

Fonte: Autor (2021)

O MACD emitiu um total de 5514 sinais, sendo 2756 de compra (C) e 2758 de venda (V). O indicador venceu o B&H em todos os 30 ativos analisados, sendo que em 5 ocasiões (BRSR6, CIEL4, LIGT3, PETR4 e USIM5) o B&H foi negativo. O item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações do MACD para todos os ativos foi de R\$ 6.691,09.

Tabela 63 – Performance do MACD – Soma de Todos os Ganhos e Perdas – R\$ 6.691,09 – Estratégia 1

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
1545	1433	1210	1326	2978	2536
28,02%	25,99%	21,94%	24,05%	54,01%	45,99%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 2.734,97	R\$ 2.412,05	-R\$ 711,00	-R\$ 833,07	R\$ 5.147,02	-R\$ 1.544,07
40,87%	36,05%	10,63%	12,45%	76,92%	23,08%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Ano – R\$ 3.602,95					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 260,67	R\$ 272,28	R\$ 240,96	R\$ 208,44	R\$ 191,04	R\$ 218,40
7,23%	7,56%	6,69%	5,79%	5,30%	6,06%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 392,69	R\$ 297,86	R\$ 452,26	R\$ 394,25	R\$ 674,10	R\$ 3.602,95
10,90%	8,27%	12,55%	10,94%	18,71%	100,00%

Fonte: Autor (2021)

O valor obtido como rendimento total pelo MACD considerando o somatório de todos os ativos analisados foi de R\$ 3.602,95. A tabela a seguir apresenta: os percentuais com que cada valor mobiliário contribuiu para este total e a distribuição percentual por setor. As empresas selecionadas pertencem a 14 segmentos distintos assim subdivididos: bancário (6 ações: ABCB4, BBAS3, BBDC4, BRSR6, ITUB4 e SANB11), energia (8 ações: CESP6, CMIG4, EGIE3, ELET6, ENBR3, LIGT3, TAEE11 e TRPL4), mineração (2 ações: BRAP3 e VALE3), saneamento (3 ações: CSMG3, SAPR4 e SBSP3), siderurgia (2 ações: CSNA3 e USIM5), comunicação (1 ação: VIVT3), financeiro (1 ação: CIEL3), gás (1 ação: CGAS5), índice (1 ação: BOVA11), investimento (1 ação: ITSA4), papel (1 ação: KLBN11), petróleo (1 ação: PETR4), químico (1 ação: BRKM5) e seguros (1 ação: BBSE3).

Tabela 64 – Percentuais dos Rendimentos do MACD por Ativo e por Segmento – Estratégia 1

Percentuais Componentes dos Rendimentos – R\$ 3.602,95 – Distribuídos por Ativo						
ABCB4	BBAS3	BBDC4	BBSE3	BOVA11	BRAP3	
1,25%	5,93%	2,10%	1,81%	7,39%	4,19	
BRKM5	BRSR6	CESP6	CGAS5	CIEL3	CMIG4	
4,15%	2,48%	3,04%	9,47%	1,56%	2,61%	
CSMG3	CSNA3	EGIE3	ELET6	ENBR3	ITSA4	
2,33%	3,99%	2,97%	4,42%	1,67%	1,19%	
ITUB4	KLBN11	LIGT3	PETR4	SANB11	SAPR4	
3,33%	1,54%	3,77%	4,26%	3,39%	0,43%	
SBSP3	TAEE11	TRPL4	USIM5	VALE3	VIVT3	
5,00%	1,82%	1,40%	2,60%	6,11%	3,82%	
Percentuais Componentes dos Rendimentos – R\$ 3.602,95 – Distribuídos por Segmento						
Bancário*	Comunicação	Energia*	Financeiro	Gás	Índice	Investimento
18,48%	3,82%	21,70%	1,56%	3,99%	7,39%	1,19%
Mineração*	Papel	Petróleo	Químico	Saneamento*	Seguros	Siderurgia*
10,3%	1,54%	4,26%	4,15%	7,76%	1,81%	6,59%

Fonte: Autor (2021)

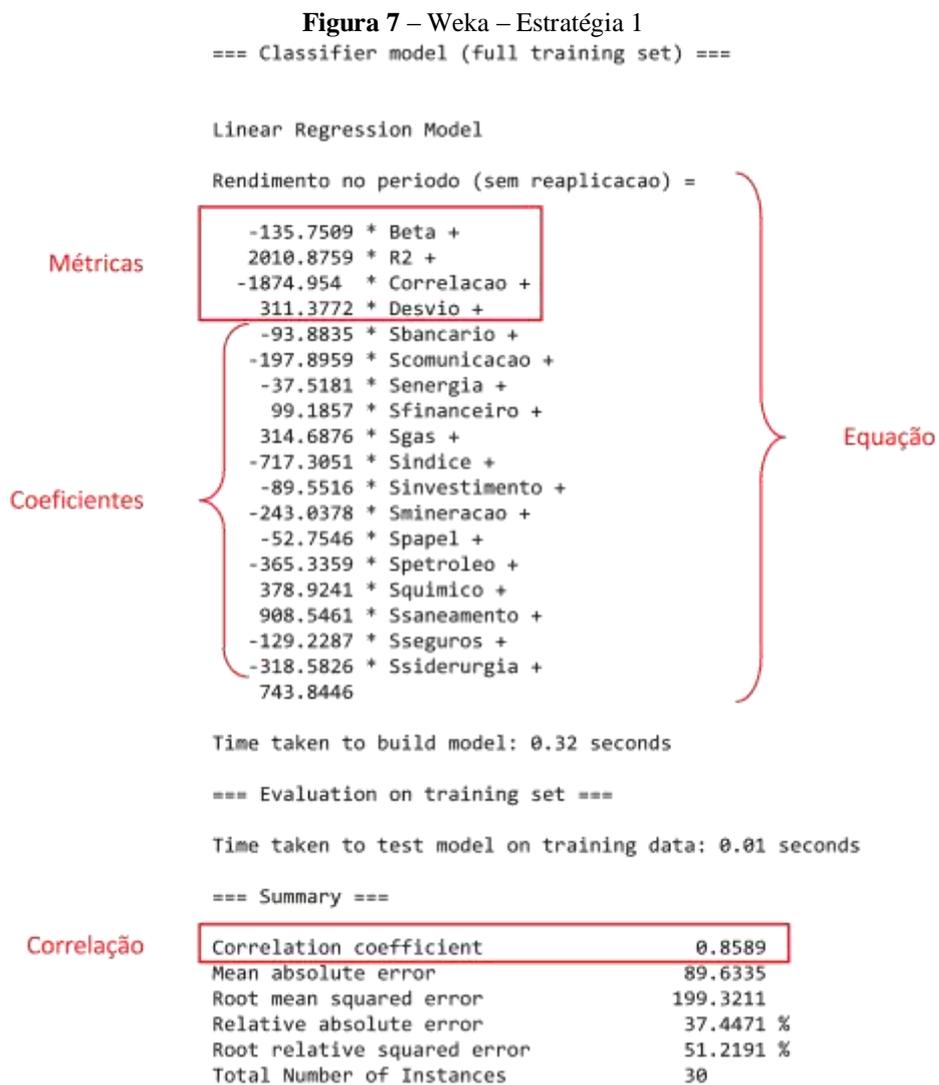
(*) Segmento com mais de uma empresa

5.2 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA ESTRATÉGIA 1 COM O WEKA

O processo de enviar os dados dos rendimentos coletados da estratégia 1 ao programa, retornou os resultados vistos na Figura 7, que foram divididos em três partes: métricas, setores ou segmentos e a correlação do modelo.

Nas métricas, elencaram-se as variáveis β , R2, correlação de Pearson (P) e o desvio ou volatilidade (σ). Considerou-se o efeito isolado de cada uma destas 4 métricas e os seus respectivos impactos sobre o rendimento. A interpretação dos valores é a seguinte: o efeito isolado do β , ao variar de uma unidade, mantendo-se os demais fatores inalterados, impacta o rendimento em -135,75%. De maneira análoga, o efeito isolado do R2 é de 2010,88%. A correlação produz um efeito de -1874,95% no rendimento. Por sua vez o desvio tem efeito de 311,38%.

Conforme a Figura 7, a correlação, que vai até 1,0, apresentou um valor positivo e alto alcançando 0,8589, o que demonstra que o modelo conseguiu captar bem o comportamento do rendimento em função das variáveis independentes consideradas.



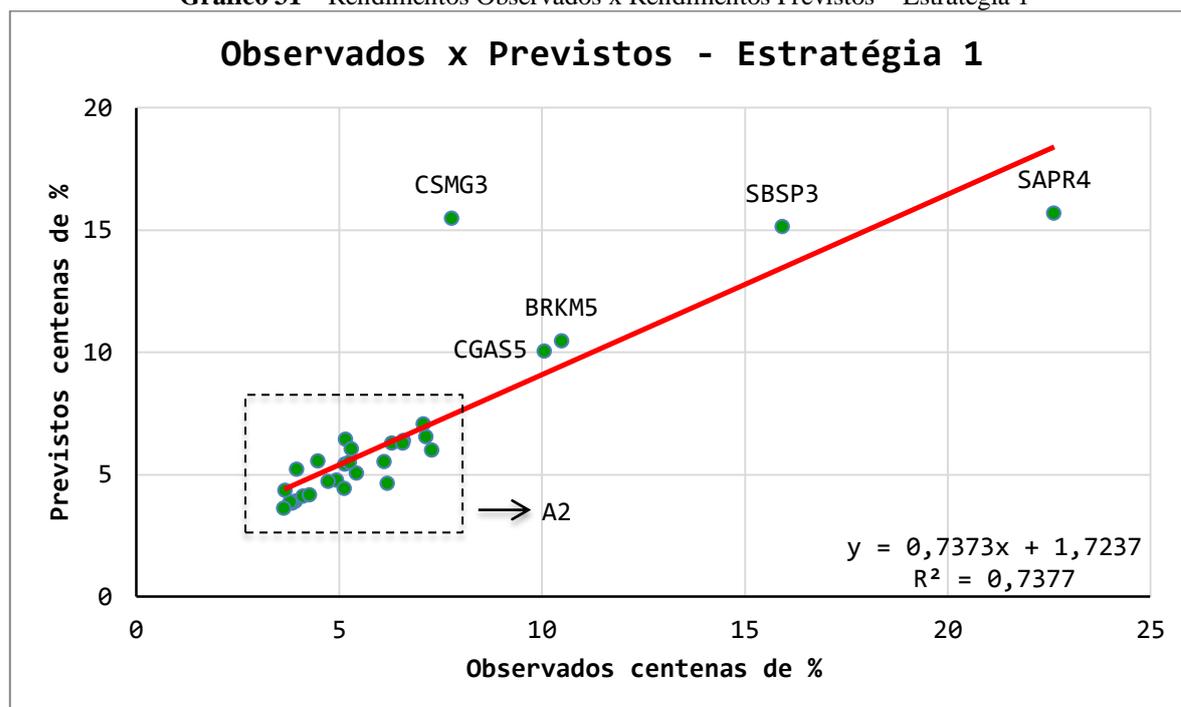
Fonte: Autor (2021)

Os Gráficos 31 a 37 representam os valores observados ou reais (distribuídos sobre o eixo x) provenientes da aplicação do MACD sobre cada uma das ações selecionadas e

equivalem aos rendimentos auferidos no período de 2010 a 2020. Já os valores previstos (distribuídos sobre o eixo y) são obtidos em duas etapas: na 1ª: os números coletados das métricas (β , P, R2 e σ) e dos rendimentos de cada ação são integrados ao Weka, que por sua vez gera a equação de regressão linear múltipla; na 2ª: utilizando esta equação e fazendo-a em função de “y” que corresponde ao “Rendimento no Período”, opera-se o cálculo com o objetivo de se prever o “Rendimento no Período” de cada um dos ativos. O erro do modelo é dado pela subtração: Valor observado ou real menos Valor previsto. Este erro basicamente pode ter duas origens: a 1ª: a violação da premissa de que o modelo seja linear e a 2ª: a existência de outros fatores que impactam o rendimento e que não foram elencados na equação. Cada ponto de empresa nos Gráficos 31 a 37, é representado pelo par (x,y) ou (Valor observado, Valor previsto). Quanto mais próximas estiverem estas duas medidas, tanto mais acurada terá sido a previsão.

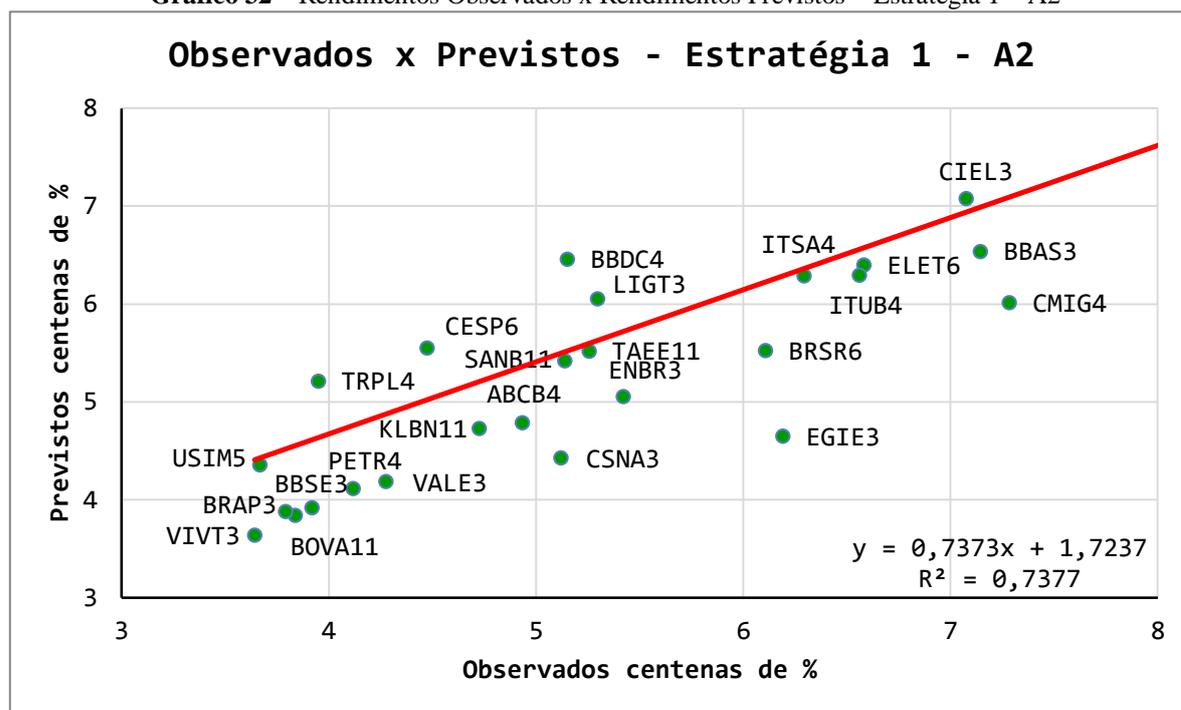
De acordo com o Gráfico 31, percebe-se que os dois pontos que ficaram mais distantes da linha de tendência foram os das ações CSMG3 e SAPR4, ambas do setor de Saneamento. Os demais ativos posicionaram-se muito próximos à reta. Já o R2 com medida de 0,7377 é exatamente o quadrado da correlação do Weka, no valor de 0,8588.

Gráfico 31 – Rendimentos Observados x Rendimentos Previstos – Estratégia 1



Fonte: Autor (2021)

Gráfico 32 – Rendimentos Observados x Rendimentos Previstos – Estratégia 1 – A2



Fonte: Autor (2021)

5.3 RESULTADOS DA ESTRATÉGIA 2

O uso do MACD com a reaplicação de recursos dentro da estratégia 2, trouxe rendimentos superiores aos comparados no mesmo período em relação à estratégia 1 e com o B&H. Considerou-se como referência um capital inicial de R\$ 1.000,00 aplicado em cada ativo desde o primeiro pregão do ano de 2010, exceções para BBSE3 e KLBN11, onde a negociação inicial ocorreu respectivamente em 2013 e em 2014. O capital inicial foi constante e sucessivamente reaplicado em todas as operações sinalizadas pelo indicador.

Tabela 65 – Valores de Retorno do MACD – Capital Inicial Reaplicado – R\$ 1.000,00 – Estratégia 2

ABCB4	BBAS3	BBDC4	BBSE3	BOVA11	BRAP3
R\$ 28.244,18	R\$ 495.072,93	R\$ 53.986,81	R\$ 8.737,12	R\$ 39.898,70	R\$ 574.298,51
2724,418%	49407,293%	5298,681%	773,712%	3889,870%	57329,851%
BRKM5	BRSR6	CESP6	CGAS5	CIEL3	CMIG4
R\$ 165.330,58	R\$ 285.214,95	R\$ 91.276,27	R\$ 123.433,02	R\$ 23.983,48	R\$ 1.787.420,55
16433,058%	28421,495%	9027,627%	12243,302%	2298,348%	178642,055%
CSMG3	CSNA3	EGIE3	ELET6	ENBR3	ITSA4
R\$ 547.566,25	R\$ 29.631.201,97	R\$ 25.440,89	R\$ 1.425.672,12	R\$ 59.755,72	R\$ 108.839,56
54656,625%	2963020,197%	2444,089%	142467,212%	5875,572%	10783,956%
ITUB4	KLBN11	LIGT3	PETR4	SANB11	SAPR4
R\$ 169.546,86	R\$ 15.344,94	R\$ 577.478,63	R\$ 1.239.418,37	R\$ 83.421,66	R\$ 116.207,62

16854,686%	1434,494%	57647,863%	123841,837%	8242,166%	11520,762%
SBSP3	TAAE11	TRPL4	USIM5	VALE3	VIVT4
R\$ 148.078,82	R\$ 22.286,18	R\$ 22.071,27	R\$ 9.600.996,28	R\$ 242.977,29	R\$ 24.714,72
14707,882%	2128,618%	2107,127%	959999,628%	24197,729%	2371,472%

Fonte: Autor (2021)

O item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações do MACD para todos os ativos, dentro da estratégia 2, com a reaplicação de recursos, atingiu a cifra de R\$ 70.582.931,00.

Tabela 66 – Performance do MACD – Soma de Todos os Ganhos e Perdas – R\$ 70.582.931,00 – Estratégia 2

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
1545	1433	1210	1326	2978	2536
28,02%	25,99%	21,94%	24,05%	54,01%	45,99%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 45.606.785,09	R\$ 13.538.638,53	-R\$ 2.915.072,14	-R\$ 8.522.435,24	R\$ 59.145.423,61	-R\$ 11.437.507,38
64,61%	19,18%	4,13%	12,07%	83,80%	16,20%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Ano – R\$ 47.707.916,25					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 10.450,42	R\$ 21.203,87	R\$ 31.690,82	R\$ 51.117,53	R\$ 72.469,63	R\$ 200.439,99
0,02%	0,04%	0,07%	0,11%	0,15%	0,42%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 1.157.264,73	R\$ 1.852.903,87	R\$ 3.370.764,54	R\$ 5.215.154,91	R\$ 35.724.455,94	R\$ 47.707.916,25
2,43%	3,88%	7,07%	10,93%	74,88%	100,00%

Fonte: Autor (2021)

A estratégia 2, obteve a mais elevada rentabilidade no cenário de crise de pandemia do coronavírus, no ano de 2020. Só o ano de 2020, foi responsável por quase 75% de todo o rendimento auferido pela reaplicação. O segmento de Siderurgia conquistou mais de 82% de todos os rendimentos da estratégia 2, com apenas duas empresas: CSNA3 e USIM5. O valor obtido como rendimento total pelo MACD considerando o somatório de todos os ativos analisados foi de R\$ 47.707.916,25. A tabela a seguir apresenta: os percentuais com que cada valor mobiliário contribuiu para este total e a distribuição percentual por setor.

Tabela 67 – Percentuais dos Rendimentos do MACD por Ativo e por Segmento – Estratégia 2

Percentuais Componentes dos Rendimentos – R\$ 47.707.916,25 – Distribuídos por Ativo					
ABCB4	BBAS3	BBDC4	BBSE3	BOVA11	BRAP3
0,06%	1,04%	0,11%	0,02%	0,08%	1,20%

BRKM5	BRSR6	CESP6	CGAS5	CIEL3	CMIG4	
0,35%	0,60%	0,19%	0,26%	0,05%	3,75%	
CSMG3	CSNA3	EGIE3	ELET6	ENBR3	ITSA4	
1,15%	62,11%	0,05%	2,99%	0,13%	0,23%	
ITUB4	KLBN11	LIGT3	PETR4	SANB11	SAPR4	
0,36%	0,03%	1,21%	2,60%	0,17%	0,24%	
SBSP3	TAAE11	TRPL4	USIM5	VALE3	VIVT3	
0,31%	0,05%	0,05%	20,12%	0,51%	0,05%	
Percentuais Componentes dos Rendimentos – R\$ 47.707.916,25 – Distribuídos por Segmento						
Bancário*	Comunicação	Energia*	Financeiro	Gás	Índice	Investimento
2,34%	0,05%	8,41%	0,05%	0,26%	0,08%	0,23%
Mineração*	Papel	Petróleo	Químico	Saneamento*	Seguros	Siderurgia*
1,71%	0,03%	2,60%	0,35%	1,70%	0,02%	82,23%

Fonte: Autor (2021)

(*) Segmento com mais de uma empresa

5.4 ANÁLISE DOS RESULTADOS DA ESTRATÉGIA 2 COM O WEKA

O processo de enviar os dados dos rendimentos coletados da estratégia 2 ao programa, retornou os resultados vistos na Figura 8, que foram divididos em três partes: métricas, setores ou segmentos e a correlação do modelo.

Nas métricas, elencaram-se as variáveis β , R2, correlação de Pearson (P) e o desvio ou volatilidade (σ). Considerou-se o efeito isolado de cada uma destas 4 métricas e os seus respectivos impactos sobre o rendimento. A interpretação dos valores é a seguinte: o efeito isolado do β , ao variar de uma unidade, mantendo-se os demais fatores inalterados, impacta o rendimento em 2.339.760,66%. De maneira análoga, o efeito isolado do R2 é de -603.815,77%. A correlação produz um efeito de -1.927.967,65% no rendimento. Por sua vez o desvio tem efeito de -1.361.865,64%.

Conforme a Figura 8, a correlação, que vai até 1,0, apresentou um valor alto alcançando 0,8871, o que demonstra que o modelo conseguiu captar bem o comportamento do rendimento em função das variáveis independentes consideradas.

Figura 8 – Weka – Estratégia 2

=== Classifier model (full training set) ===

Linear Regression Model

Rendimento no periodo (com reaplicacao) =

Métricas

Coeficientes

Equação

$$\begin{aligned} & 2339760.658 * \text{Beta} + \\ & -603815.7726 * \text{R2} + \\ & -1927967.6517 * \text{Correlacao} + \\ & -1361865.7401 * \text{Desvio} + \\ & -242777.3642 * \text{Sbancario} + \\ & -79424.7262 * \text{Scomunicacao} + \\ & -99605.5618 * \text{Senergia} + \\ & -94074.8647 * \text{Sfinanceiro} + \\ & 44242.1164 * \text{Sgas} + \\ & 918439.6718 * \text{Sindice} + \\ & -190825.5937 * \text{Sinvestimento} + \\ & -228001.3846 * \text{Smineracao} + \\ & -309026.7308 * \text{Spapel} + \\ & -470683.5608 * \text{Spetroleo} + \\ & -137670.347 * \text{Squimico} + \\ & -29396.0788 * \text{Ssaneamento} + \\ & -321055.9115 * \text{Sseguros} + \\ & 1539320.7434 * \text{Ssiderurgia} + \\ & 1205085.2536 \end{aligned}$$

Time taken to build model: 0 seconds

=== Evaluation on training set ===

Time taken to test model on training data: 0 seconds

=== Summary ===

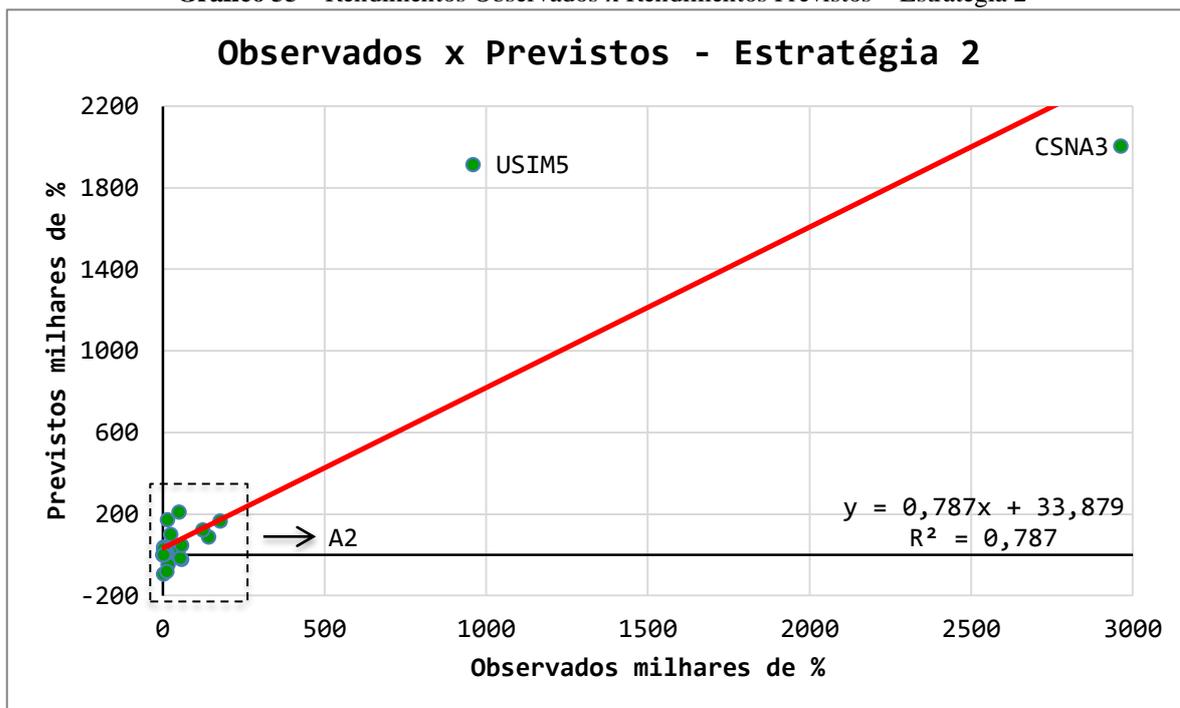
Correlação

Correlation coefficient	0.8871
Mean absolute error	97424.8472
Root mean squared error	253156.1162
Relative absolute error	40.3184 %
Root relative squared error	46.1562 %
Total Number of Instances	30

Fonte: Autor (2021)

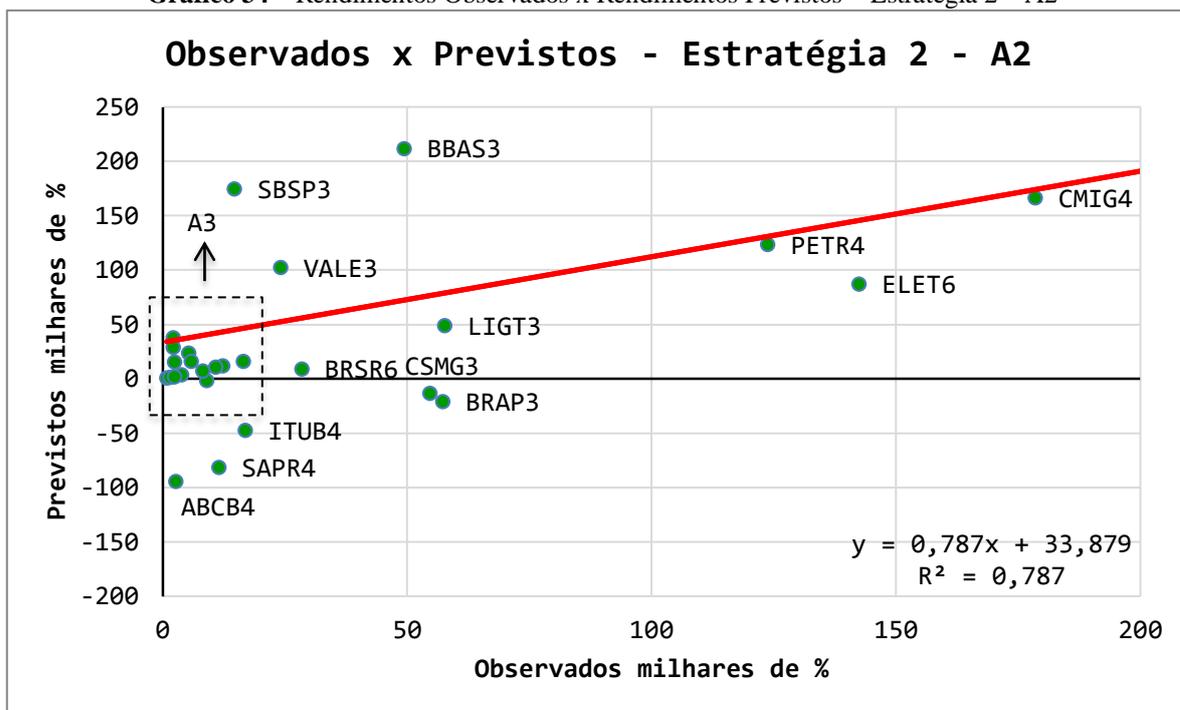
De acordo com o Gráfico 33, percebe-se que os dois pontos que ficaram mais distantes da linha de tendência foram os das ações USIM5 e CSNA3, ambas do setor de Siderurgia. Os demais ativos posicionaram-se muito próximos à reta. Já o R2 com medida de 0,787 é exatamente o quadrado da correlação do Weka, no valor de 0,887.

Gráfico 33 – Rendimentos Observados x Rendimentos Previstos – Estratégia 2



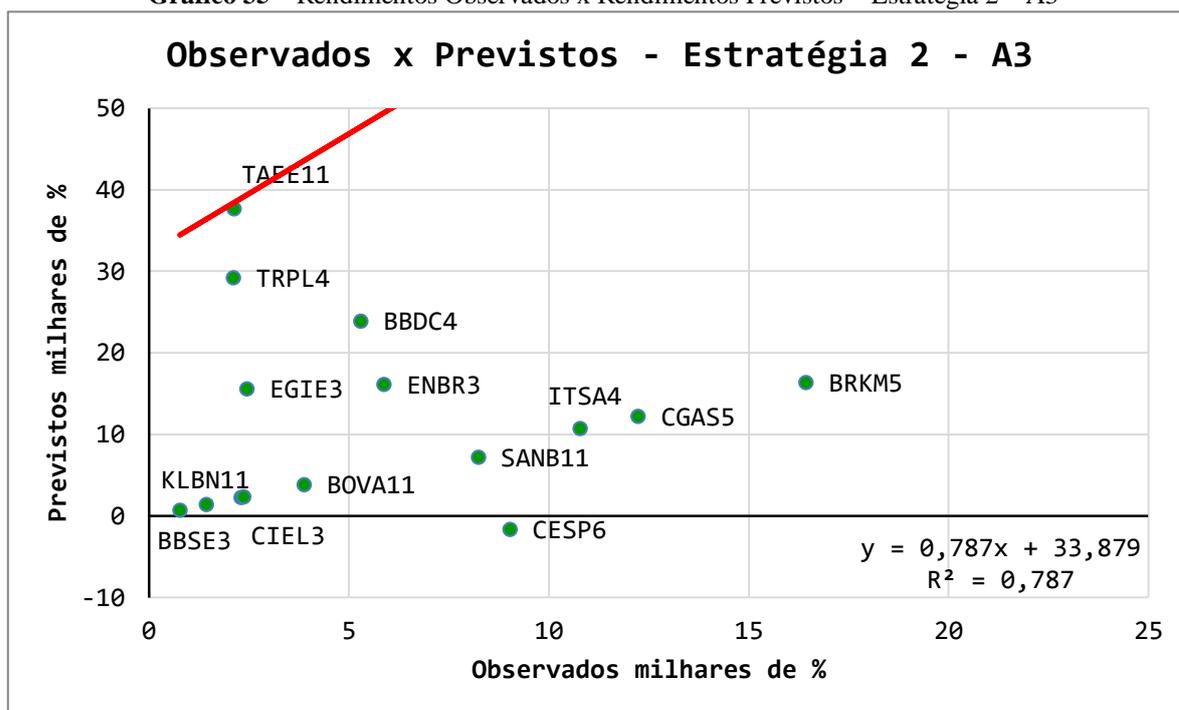
Fonte: Autor (2021)

Gráfico 34 – Rendimentos Observados x Rendimentos Previstos – Estratégia 2 – A2



Fonte: Autor (2021)

Gráfico 35 – Rendimentos Observados x Rendimentos Previstos – Estratégia 2 – A3



Fonte: Autor (2021)

5.4.1 Análise dos resultados da estratégia 2 com o weka e sem siderurgia

O processo de enviar os dados dos rendimentos coletados da estratégia 2, ao programa, retornou os resultados vistos na Figura 9, que foram divididos em três partes: métricas, setores ou segmentos e a correlação do modelo.

Nas métricas, elencaram-se as variáveis β , R^2 , correlação de Pearson (P) e o desvio ou volatilidade (σ). Considerou-se o efeito isolado de cada uma destas 4 métricas e os seus respectivos impactos sobre o rendimento. A interpretação dos valores é a seguinte: o efeito isolado do β , ao variar de uma unidade, mantendo-se os demais fatores inalterados, impacta o rendimento em 117.688,64%. De maneira análoga, o efeito isolado do R^2 é de 88.382,17%. A correlação produz um efeito de -142.477,51% no rendimento. Por sua vez o desvio tem efeito de 99.124,32%.

Conforme a Figura 9, a correlação, que vai até 1,0, apresentou um valor alto alcançando 0,8702, o que demonstra que o modelo conseguiu captar bem o comportamento do rendimento em função das variáveis independentes consideradas.

Como as empresas do setor de siderurgia (CSNA3 e USIM5) concentraram 82,23% do montante dos rendimentos, ponderou-se a necessidade de se investigar como ficariam distribuídos entre os segmentos, as rentabilidades auferidas excluindo-se estas duas ações.

Considerando este novo cenário, sem as empresas do setor de siderurgia, o valor obtido como rendimento total pelo MACD, somando-se todos os ativos analisados foi de R\$ 8.475.718,00. A distribuição de rendimentos por ação e por segmento, ficou como mostrado na tabela a seguir:

Tabela 67.1 – Percentuais dos Rendimentos do MACD por Ativo e por Segmento sem Siderurgia – Estratégia 2

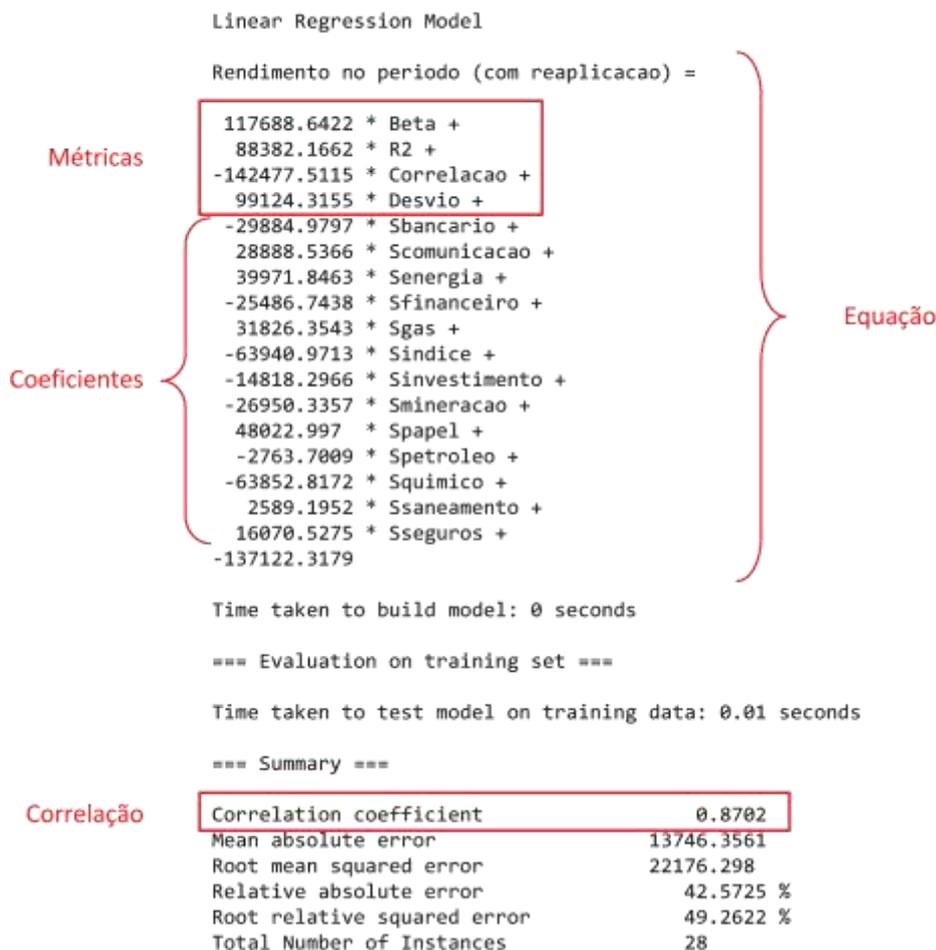
Percentuais Componentes dos Rendimentos – R\$ 8.475.718,00 – Distribuídos por Ativo						
ABCB4	BBAS3	BBDC4	BBSE3	BOVA11	BRAP3	
0,33%	5,84%	0,64%	0,10%	0,47%	6,78%	
BRKM5	BRSR6	CESP6	CGAS5	CIEL3	CMIG4	
1,95%	3,37%	1,08%	1,46%	0,28%	21,09%	
CSMG3	CSNA3	EGIE3	ELET6	ENBR3	ITSA4	
6,46%	0,00%	0,30%	16,82%	0,71%	1,28%	
ITUB4	KLBN11	LIGT3	PETR4	SANB11	SAPR4	
2,00%	0,18%	6,81%	14,62%	0,98%	1,37%	
SBSP3	TAE11	TRPL4	USIM5	VALE3	VIVT3	
1,75%	0,26%	0,26%	0,00%	2,87%	0,29%	
Percentuais Componentes dos Rendimentos – R\$ 8.475.718,00 – Distribuídos por Segmento						
Bancário*	Comunicação	Energia*	Financeiro	Gás	Índice	Investimento
13,16%	0,29%	47,33%	0,28%	1,46%	0,47%	1,28%
Mineração*	Papel	Petróleo	Químico	Saneamento*	Seguros	Siderurgia*
9,64%	0,18%	14,62%	1,95%	9,58%	0,10%	0,00%

Fonte: Autor (2021)

(*) Segmento com mais de uma empresa

Sob estas circunstâncias, o setor de energia passa a comandar o *pódio* da lucratividade com 47,33%, seguido do de petróleo com 14,62% e do bancário com 13,16%.

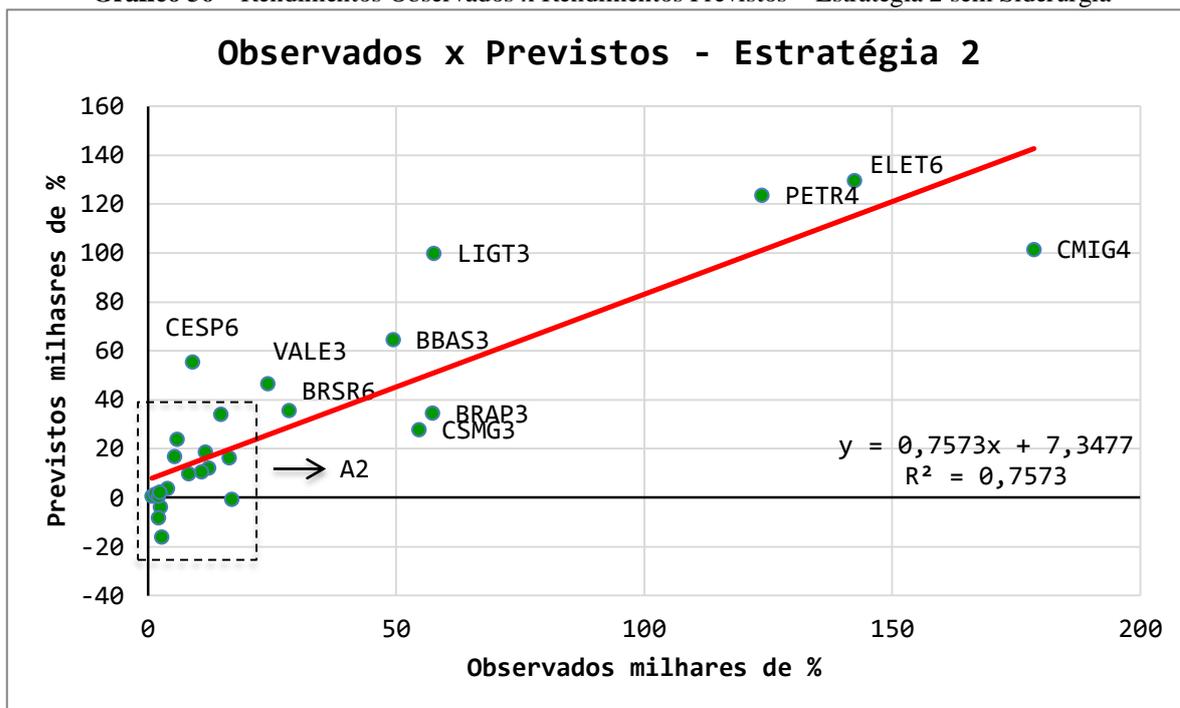
Figura 9 – Weka – Estratégia 2 – sem Siderurgia
 === Classifier model (full training set) ===



Fonte: Autor (2021)

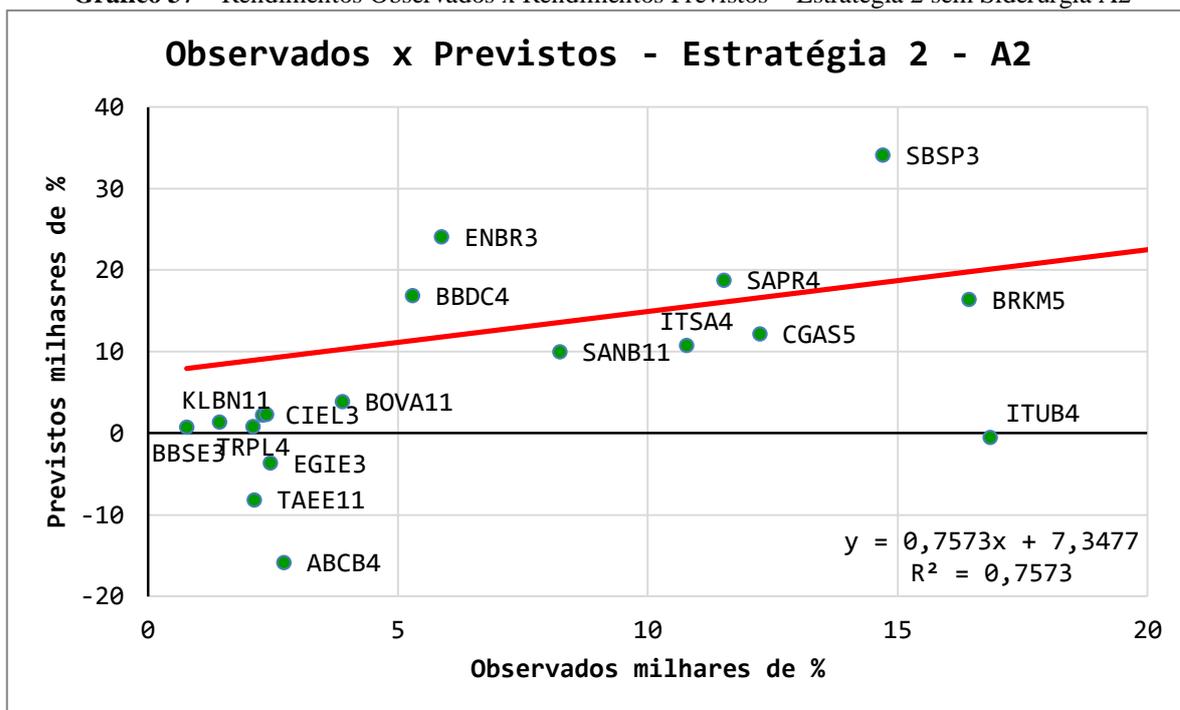
De acordo com o Gráfico 36, percebe-se que os três pontos que ficaram mais distantes da linha de tendência foram os das ações CESP6, LIGT3 e CMIG4, todas do setor de Energia. Os demais ativos posicionaram-se muito próximos à reta. Já o R2 com medida de 0,7573 é exatamente o quadrado da correlação do Weka, no valor de 0,8702.

Gráfico 36 – Rendimentos Observados x Rendimentos Previstos – Estratégia 2 sem Siderurgia



Fonte: Autor (2021)

Gráfico 37 – Rendimentos Observados x Rendimentos Previstos – Estratégia 2 sem Siderurgia A2



Fonte: Autor (2021)

5.5 CONSIDERAÇÕES SOBRE CSNA3 E USIM5

Estas ações, ambas do setor de siderurgia, proporcionaram ganhos muito mais elevados em relação aos demais valores mobiliários pesquisados. Este segmento representou sozinho 82,23% dos rendimentos auferidos na estratégia 2. Portanto, considerou-se como importante, efetuar-se uma análise mais ampla destes dois ativos. Com este foco elaborou-se o Quadro 2 com as cotações e outros dados das empresas.

Quadro 2 – CSNA3 e USIM5

Ano	CSNA3	USIM5
2010	$\beta = 0,73$ e $\sigma = 37,6\%$ com cotações variando de 28,36 (inicial) a 27,30 (final) com mínima em 27,12 e máxima em 35,63	$\beta = 1,15$ e $\sigma = 34,5\%$ com cotações variando de 25,05 (inicial) a 19,46 (final) com mínima em 19,17 e máxima em 30,60
2011	$\beta = 1,26$ e $\sigma = 39,5\%$ com cotações variando de 27,30 (inicial) a 18,61 (final) com mínima em 14,02 e máxima em 28,92	$\beta = 1,07$ e $\sigma = 42,6\%$ com cotações variando de 19,46 (inicial) a 11,99 (final) com mínima em 10,37 e máxima em 20,47
2012	$\beta = 1,23$ e $\sigma = 43,2\%$ com cotações variando de 18,61 (inicial) a 12,44 (final) com mínima em 10,19 e máxima em 18,61	$\beta = 1,37$ e $\sigma = 53,3\%$ cotações variando de 11,99 (inicial) a 12,55 (final) com mínima em 6,25 e máxima em 12,95
2013	$\beta = 1,29$ e $\sigma = 42,6\%$ com cotações variando de 12,44 (inicial) a 14,32 (final) com mínima em 5,61 e máxima em 14,32	$\beta = 1,27$ e $\sigma = 51,8\%$ com cotações variando de 12,55 (inicial) a 13,42 (final) com mínima em 7,55 e máxima em 13,42
2014	$\beta = 1,00$ e $\sigma = 48,1\%$ com cotações variando de 14,32 (inicial) a 5,16 (final) com mínima em 4,99 e máxima em 14,32	$\beta = 0,90$ e $\sigma = 46,3\%$ com cotações variando de 13,42 (inicial) a 4,50 (final) com mínima em 4,50 e máxima em 13,42
2015	$\beta = 1,77$ e $\sigma = 76,5\%$ com cotações variando de 5,16 (inicial) a 3,28 (final) com mínima em 3,28 e máxima em 8,32	$\beta = 0,98$ e $\sigma = 64,6\%$ com cotações variando de 4,50 (inicial) a 1,15 (final) com mínima em 1,15 e máxima em 6,07
2016	$\beta = 2,17$ e $\sigma = 83,1\%$ com cotações variando de 3,28 (inicial) a 12,01 (final) com mínima em 3,28 e máxima em 13,14	$\beta = 1,97$ e $\sigma = 94,1\%$ com cotações variando de 1,15 (inicial) a 5,10 (final) com mínima em 0,96 e máxima em 5,10
2017	$\beta = 1,92$ e $\sigma = 51,8\%$ com cotações variando de 12,01 (inicial) a 10,86 (final) com mínima em 6,13 e máxima em 12,58	$\beta = 1,94$ e $\sigma = 53,5\%$ com cotações variando de 5,10 (inicial) a 11,80 (final) com mínima em 3,69 e máxima em 11,80
2018	$\beta = 1,52$ e $\sigma = 49,6\%$ com cotações variando de 10,86 (inicial) a 10,10 (final) com mínima em 7,86 e máxima em 10,86	$\beta = 1,58$ e $\sigma = 52,0\%$ com cotações variando de 11,80 (inicial) a 10,05 (final) com mínima em 7,15 e máxima em 12,32
2019	$\beta = 1,10$ e $\sigma = 46,2\%$ com cotações variando de 10,10 (inicial) a 14,22 (final) com mínima em 10,10 e máxima em 17,24	$\beta = 1,18$ e $\sigma = 37,2\%$ com cotações variando de 10,05 (inicial) a 9,60 (final) com mínima em 7,42 e máxima em 10,25
2020	$\beta = 1,28$ e $\sigma = 78,8\%$ com cotações variando de 14,22 (inicial) a 37,39 (final) com mínima em 7,10 e máxima em 37,39	$\beta = 1,21$ e $\sigma = 74,6\%$ com cotações variando de 9,60 (inicial) a 15,76 (final) com mínima em 4,89 e máxima em 15,76

Fonte: Autor (2021)

Pelo Quadro 2, ao se observar os valores do β , comprova-se que os ativos possuem maior risco que o do mercado, com exceção para os anos de 2010 da CSNA3 e 2014 da USIM5, que ficam abaixo de 1,0. Nos demais períodos, o β ou está muito próximo de 1,0 ou ultrapassa várias vezes. Particularmente no triênio 2015-2017 para a CSNA3 e no biênio 2016-2017 para a USIM5, o risco em relação ao Ibovespa, praticamente dobra. Também é

importante considerar o impacto da alta volatilidade, sobre as cotações dos ativos no ano de 2016 com 83,1% para a CSNA3 e 94,1% para a USIM5. Outro detalhe que precisa ser comentado é a grande amplitude dos preços das ações em especial as que se verificam nos anos de: 2016 com CSNA3 variando de 3,28 (inicial) a 12,01 (final) (variação de 266,16%) com mínima em 3,28 e máxima em 13,14 (variação de 300,61%) e com USIM5 variando de 1,15 (inicial) a 5,10 (final) (variação de 343,48%) com mínima em 0,96 e máxima em 5,10 (variação de 531,26%) e no de 2020 com CSNA3 variando de 14,22 (inicial) a 37,39 (final) (variação de 162,94%) com mínima em 7,10 e máxima em 37,39 (variação de 426,62%) e com USIM5 variando de 9,60 (inicial) a 15,76 (final) (variação de 64,17%) com mínima em 4,89 e máxima em 15,76 (variação de 222,29%). As elevações do risco e da volatilidade catapultaram os retornos do MACD auxiliando-o ao apresentar um mercado com tendências claras tanto de altas quanto de baixas. É necessário ponderar-se sobre os fatores externos aos gráficos que do mesmo modo influenciaram a bolsa como um todo, como os ocorridos no ano de 2016, por meio das crises políticas e no de 2020, com a pandemia do coronavírus.

5.6 OUTROS INDICADORES

Investigaram-se outros indicadores econômicos com o objetivo de parametrizar os resultados obtidos com o MACD em um contexto mais macroeconômico.

Tabela 68 – Indicadores Econômicos – Brasil

Ano	CDI	Dólar	IBOV	Inflação	Ouro	Poupança
2010	9,75%	-4,08%	1,04%	5,76%	18,27%	6,90%
2011	11,59%	10,49%	-18,11%	6,32%	30,74%	7,50%
2012	8,40%	16,73%	7,40%	5,69%	18,01%	6,47%
2013	8,06%	14,63%	-15,50%	5,76%	-16,80%	6,37%
2014	10,81%	13,83%	-2,91%	6,23%	4,44%	7,16%
2015	13,24%	48,16%	-13,31%	10,19%	30,09%	8,15%
2016	14,00%	-12,61%	38,93%	6,12%	-0,92%	8,07%
2017	9,93%	3,56%	26,86%	2,91%	7,48%	6,57%
2018	6,42%	22,30%	15,03%	3,69%	11,06%	4,55%
2019	5,96%	10,37%	31,58%	4,23%	25,46%	4,26%
2020	2,76%	21,72%	2,92%	4,44%	66,45%	6,17%
Total	161,40%	255,63%	73,52%	81,36%	409,44%	101,04%

Fonte: Autor (2021) adaptado de <https://informederendimentos.com>, <https://www.bcb.gov.br>, <http://www.yahii.com.br> e <https://www.indexmundi.com>

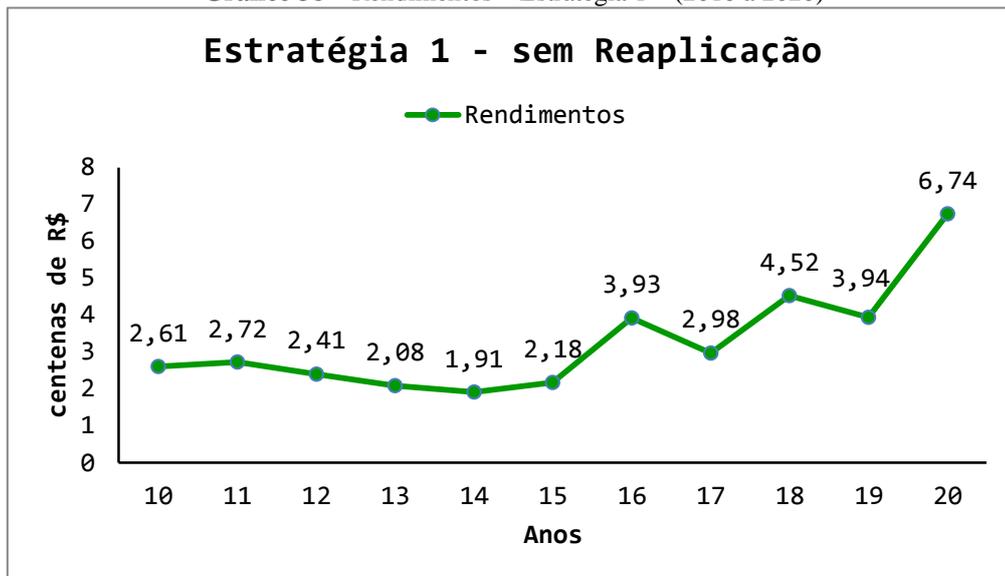
Pela Tabela 68, observa-se que o Ibovespa foi o pior investimento, perdendo inclusive para a inflação. Poupança CDI, dólar e ouro conseguiram oferecer mais rentabilidade do que o

índice de ações da B3. No entanto, de forma mais específica, o MACD, foi capaz de gerar rentabilidades superiores às conquistadas pelo Ibovespa, ao ser aplicado sobre os ativos selecionados da B3, em ambas as estratégias utilizadas.

5.7 RESULTADOS NAS COMPARAÇÕES DAS ESTRATÉGIAS

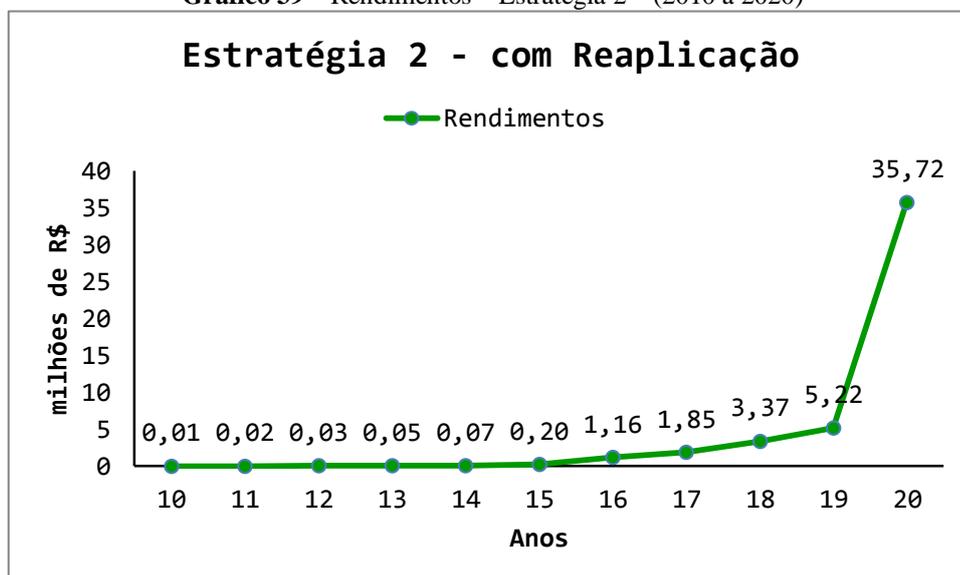
Os Gráficos 38 e 39 mostram os rendimentos obtidos pelas estratégias 1 e 2 respectivamente. Em relação à estratégia 1, destacam-se os fortes crescimentos de 2015 para 2016 com 80,28%, de 2017 para 2018 com 51,68% e de 2019 para 2020, com 71,07%.

Gráfico 38 – Rendimentos – Estratégia 1 – (2010 a 2020)



Fonte: Autor (2021)

Gráfico 39 – Rendimentos – Estratégia 2 – (2010 a 2020)



Fonte: Autor (2021)

Quanto à estratégia 2, os principais aumentos ocorreram de 2015 para 2016 com 480%, de 2016 para 2017 com 59,48%, de 2017 para 2018 com 82,16% e de 2019 para 2020 com 584,30%.

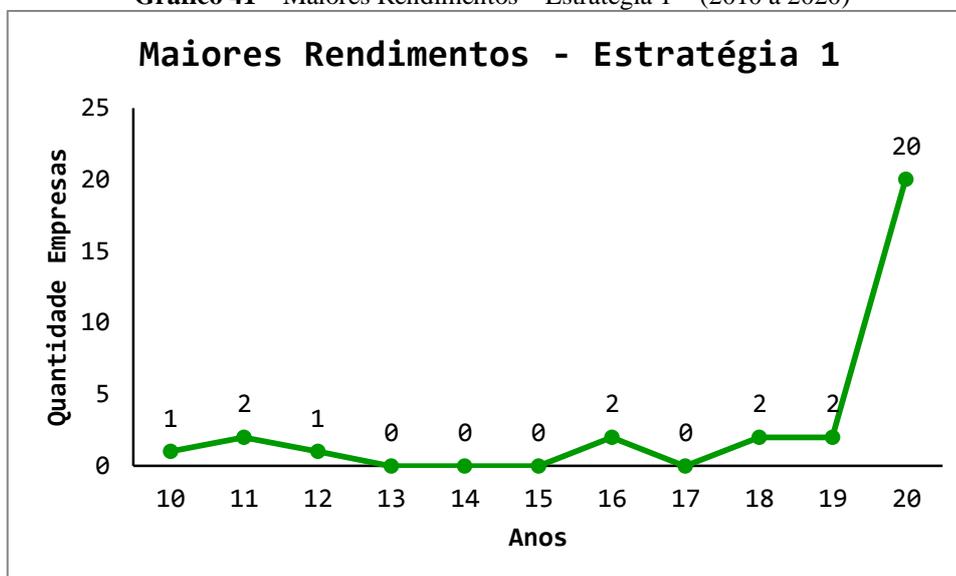
Os Gráficos 40 e 41 relacionam a quantidade de empresas e os respectivos anos nos quais o MACD auferiu delas, os menores e maiores rendimentos na estratégia 1, nesta ordem. Em relação aos menores rendimentos, verifica-se que 23 ações ou 76,67%, os obtiveram no período de 2010 a 2015, com o pico de 5 empresas em 2011 e outras 5 em 2015.

Gráfico 40 – Menores Rendimentos – Estratégia 1 – (2010 a 2020)



Fonte: Autor (2021)

Gráfico 41 – Maiores Rendimentos – Estratégia 1 – (2010 a 2020)



Fonte: Autor (2021)

O triênio 2018-2020 registrou apenas 1 ativo em cada ano conseguindo o retorno mais baixo. Quanto aos maiores rendimentos constatou-se que 20 ativos ou 66,67%, os conquistaram no ano de 2020. Ampliando-se o foco para o quinquênio 2016-2020, percebe-se que 86,67% das empresas tiveram seus retornos mais altos neste período.

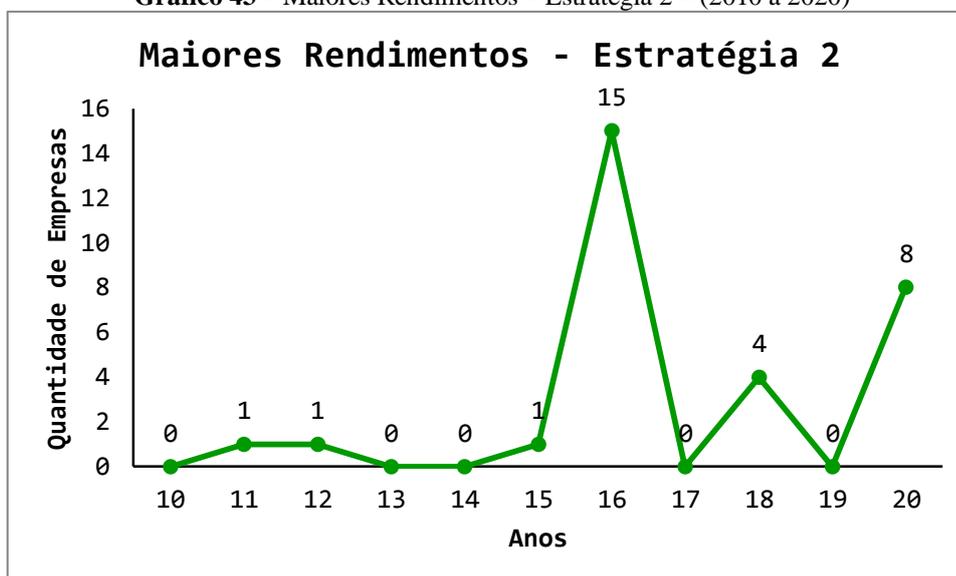
Os Gráficos 42 e 43 relacionam a quantidade de empresas e os respectivos anos nos quais o MACD auferiu delas, os menores e maiores rendimentos na estratégia 2, nesta ordem. Em relação aos menores rendimentos, verifica-se que 22 ações ou 73,33%, os obtiveram no período de 2010 a 2015, com o pico de 5 empresas em 2011 e uma tríplice repetição de 4 ações no triênio 2012-2014.

Gráfico 42 – Menores Rendimentos – Estratégia 2 – (2010 a 2020)



Fonte: Autor (2021)

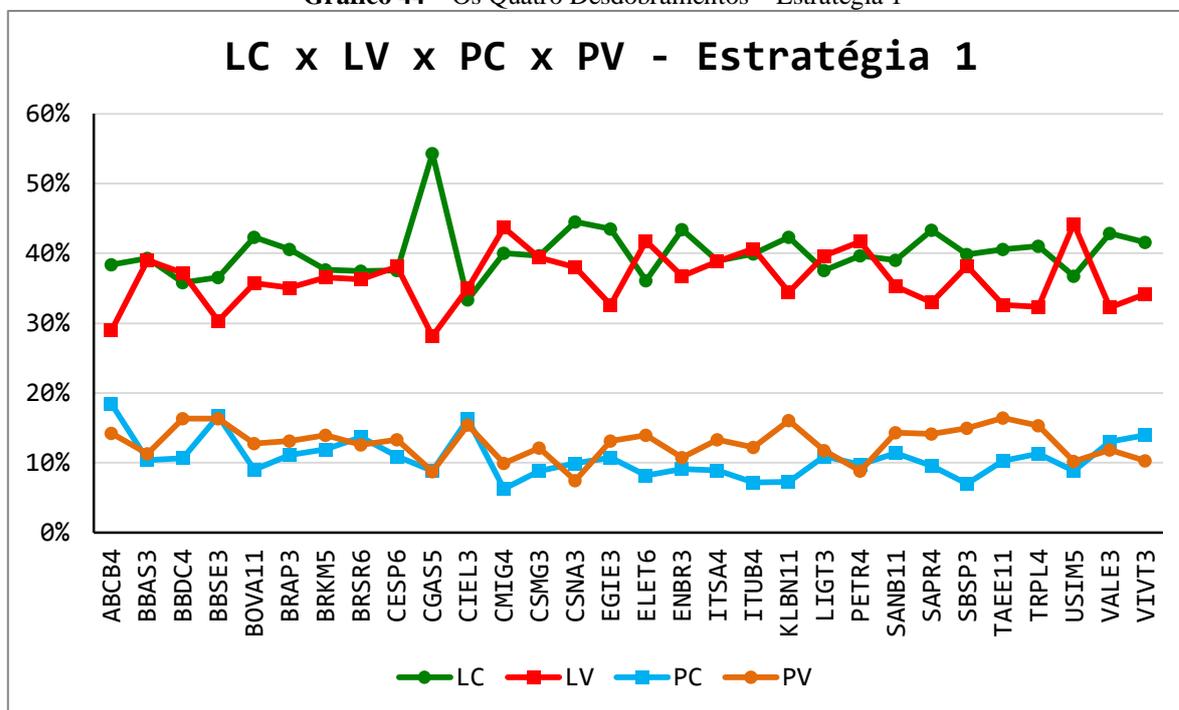
Gráfico 43 – Maiores Rendimentos – Estratégia 2 – (2010 a 2020)



Fonte: Autor (2021)

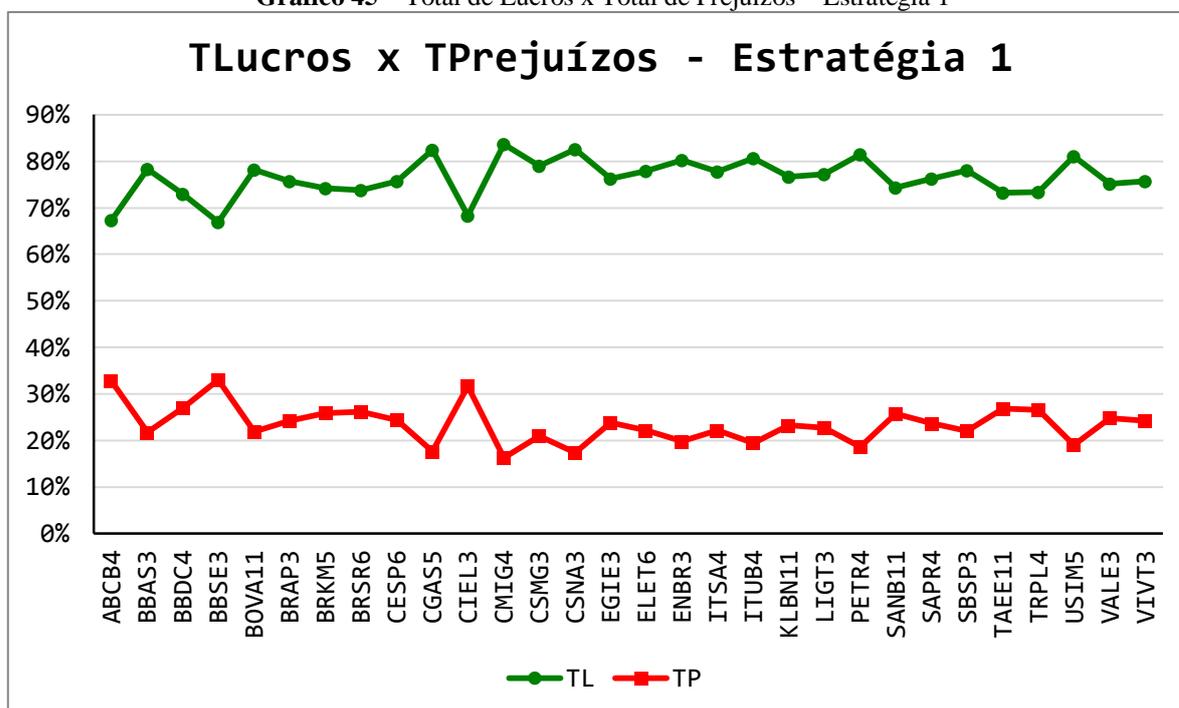
Os anos de 2016, 2018 e 2020 registraram apenas 1 ativo conseguindo o retorno mais baixo. Quanto aos maiores rendimentos constatou-se que 15 ativos ou 50%, os conquistaram no ano de 2016. Ampliando-se o foco para o quinquênio 2016-2020, percebe-se que 90% das empresas tiveram seus retornos mais altos neste período.

Gráfico 44 – Os Quatro Desdobramentos – Estratégia 1



Fonte: Autor (2021)

Gráfico 45 – Total de Lucros x Total de Prejuízos – Estratégia 1



Fonte: Autor (2021)

Os Gráficos 44 e 45 apresentam as porcentagens dos 4 possíveis desdobramentos dos sinais emitidos pelo MACD em relação à estratégia 1: LC – lucro na compra, LV – lucro na venda, PC – prejuízo na compra e PV – prejuízo na venda. Todas as movimentações financeiras geradas por estes 4 desdobramentos, foram somadas em módulo, sendo este total os 100% de todos os alertas do indicador para cada uma das ações. Já no Gráfico 45 o item TL ou TLucros (Total de Lucros) recebe a soma LC + LV e por sua vez o item TP ou TPrejuízos (Total de Prejuízos) recebe a soma de PC + PV.

Alguns destaques dos Gráficos 44 e 45 podem ser citados:

- CGAS5 foi a que obteve maior LC (54,29%) e o pior LV (28,13%);
- ABCB4 conseguiu o mais alto PC (18,40%) e o segundo mais baixo LV (28,95%);
- Somente 8 ações (ABCB4, BBSE3, BRSR6, CIEL3, CSNA3, PETR4, VALE3 e VIVT3), conquistaram PC maior que PV;
- BBAS3, CESP6, CSMG3, ITSA4e ITUB4 alcançaram aproximadamente LC = LV;
- BBDC4, CIELS3, CMIG4, ELET6, LIGT3, PETR4 e USIM5, foram mais lucrativas nas operações de venda com LV > LC;
- No Gráfico 45, ABCB4, BBSE3 e CIEL3, tiveram os mais baixos TL e os maiores TP;
- Os maiores TL, em ordem decrescente, foram: CMIG4, CSNA3, CGAS5, PETR4, ITUB4 e USIM5.

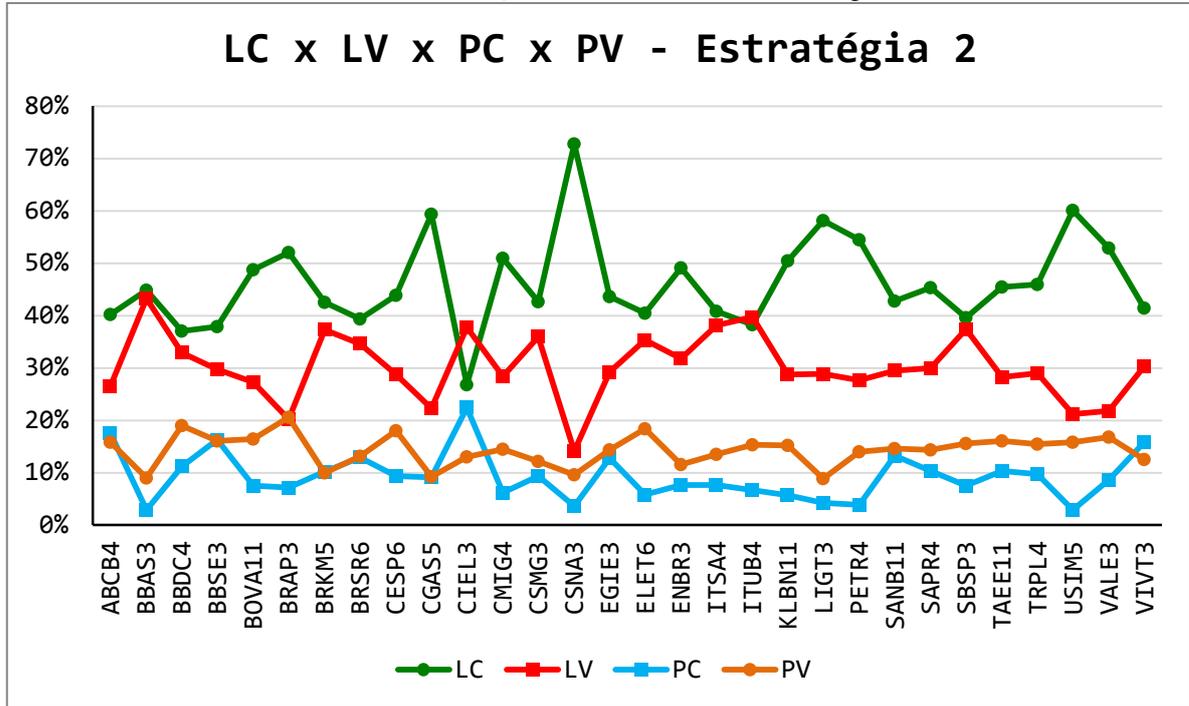
Os Gráficos 46 e 47 apresentam as porcentagens dos 4 possíveis desdobramentos dos sinais emitidos pelo MACD em relação à estratégia 2: LC – lucro na compra, LV – lucro na venda, PC – prejuízo na compra e PV – prejuízo na venda. Todas as movimentações financeiras geradas por estes 4 desdobramentos, foram somadas em módulo, sendo este total os 100% de todos os alertas do indicador para cada uma das ações. Já no Gráfico 47 o item TL ou TLucros (Total de Lucros) recebe a soma LC + LV e por sua vez o item TP ou TPrejuízos (Total de Prejuízos) recebe a soma de PC + PV.

Alguns destaques dos Gráficos 44 e 45 podem ser citados:

- CSNA3 foi a que obteve maior LC (72,76%) e o pior LV (14,09%);
- Os mais altos PC, com PC > PV, foram conseguidos por: ABCB4, CIEL3 e VIVT3, sendo que BBSE3, BRKM5, BRSR6 e CGAS5, praticamente empataram com PC = PV;

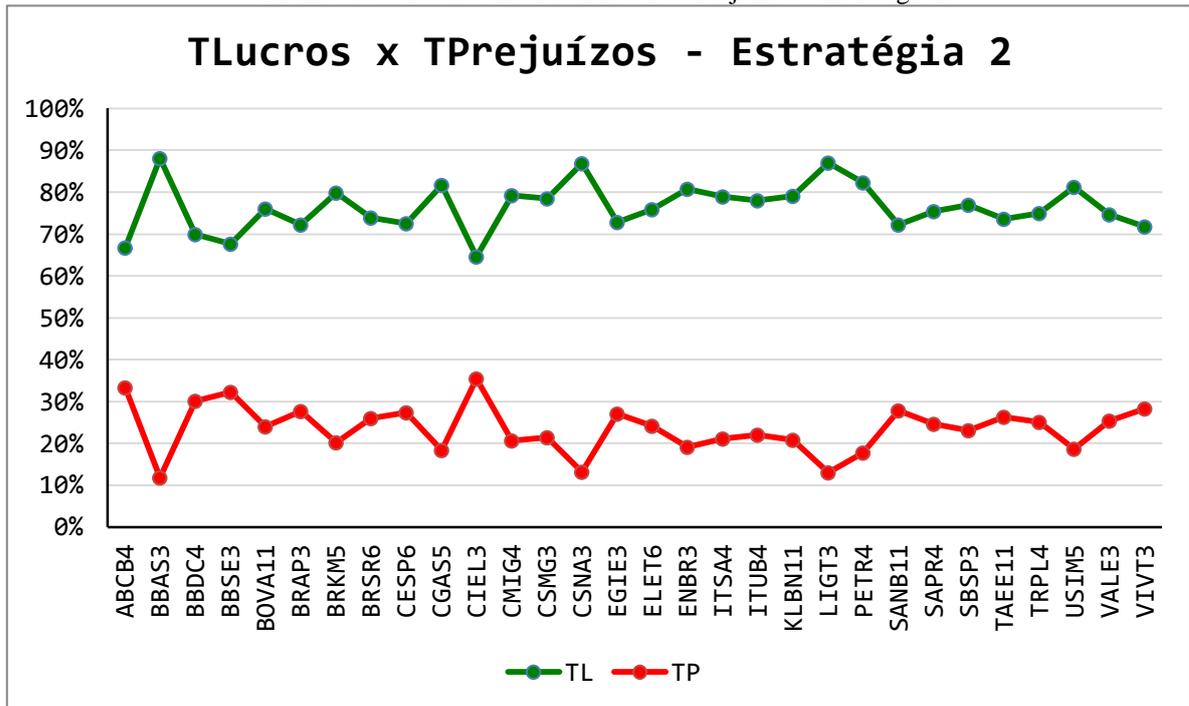
- BBAS3 e ITUB4 empresas alcançaram por aproximação LC = LV e SBSP3 quase atingiu a marca.

Gráfico 46 – Os Quatro Desdobramentos – Estratégia 2



Fonte: Autor (2021)

Gráfico 47 – Total de Lucros x Total de Prejuízos – Estratégia 2

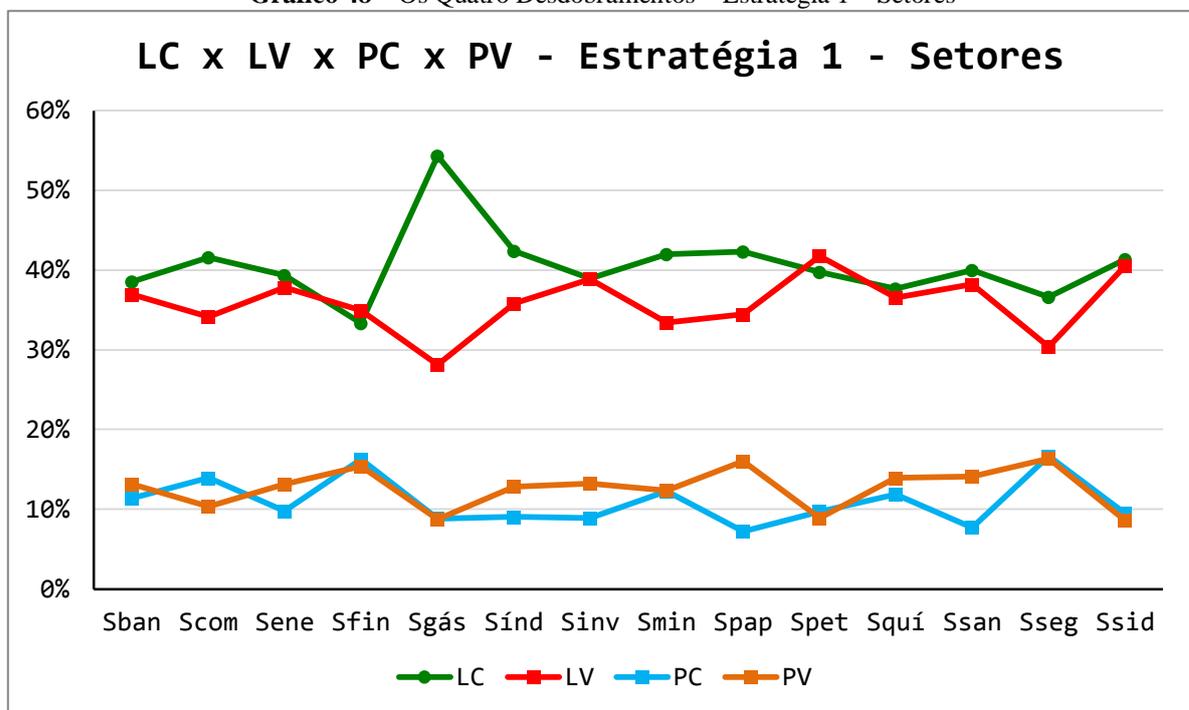


Fonte: Autor (2021)

- Somente CIEL3, foi mais lucrativa nas operações de venda do que nas de compra. Entretanto, as operações de compra ficaram com margens bem pequenas: LC (26,84%) e PC (22,43%);
- BRAP3 atingiu LV = PV, ou seja, lucro zero nas operações de venda;
- Dentro deste contexto, no Gráfico 47, BBAS3 obteve o maior TL (88,11%), seguida por: LIGT3 (87,00%), CSNA3 (86,85%) e PETR4 (82,26%);
- As 3 empresas com os menores TP, em ordem crescente, foram: BBAS3 (11,89%), LIGT3 (13,00%) e CSNA3 (13,15%);
- ABCB4 e CIEL3 conquistaram os menores TL e os mais altos TP, ou seja, foram as menos lucrativas LC + LV, com a mais alta soma PC + PV;

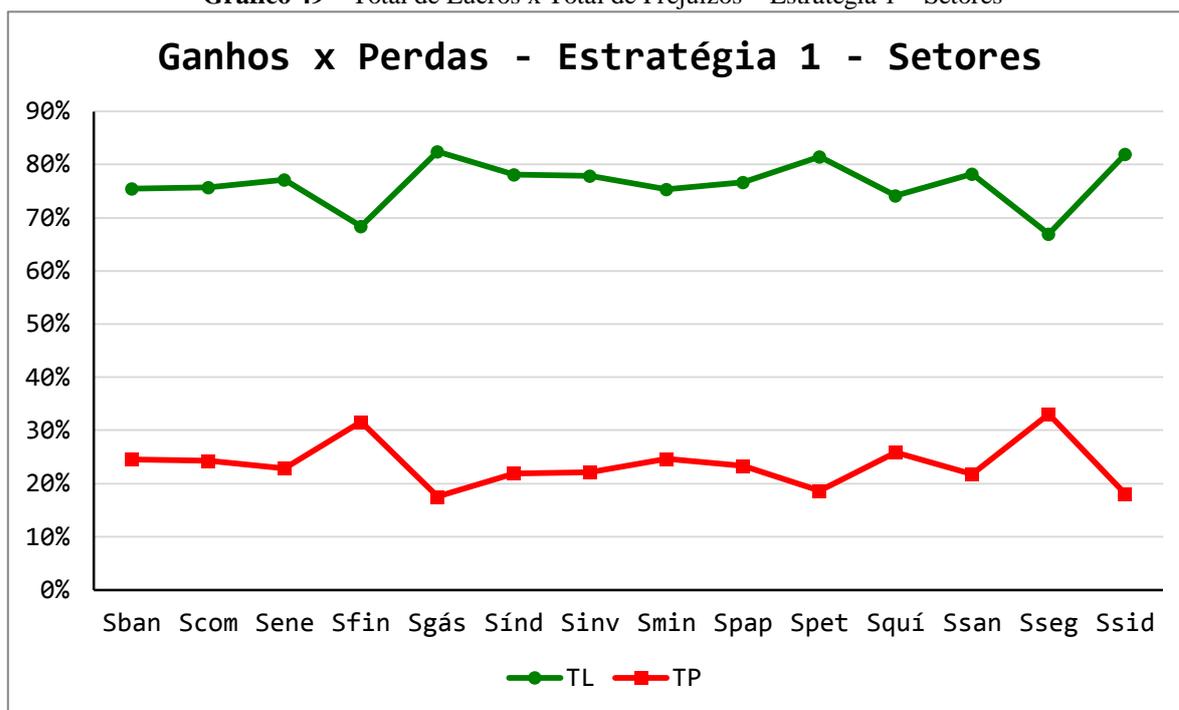
Os Gráficos 48, 49 e 50, apresentam: as porcentagens dos 4 possíveis desdobramentos dos sinais emitidos pelo MACD, os ganhos e perdas totais e o lucro líquido, respectivamente obtidos pela estratégia 1, entre os setores estudados.

Gráfico 48 – Os Quatro Desdobramentos – Estratégia 1 – Setores



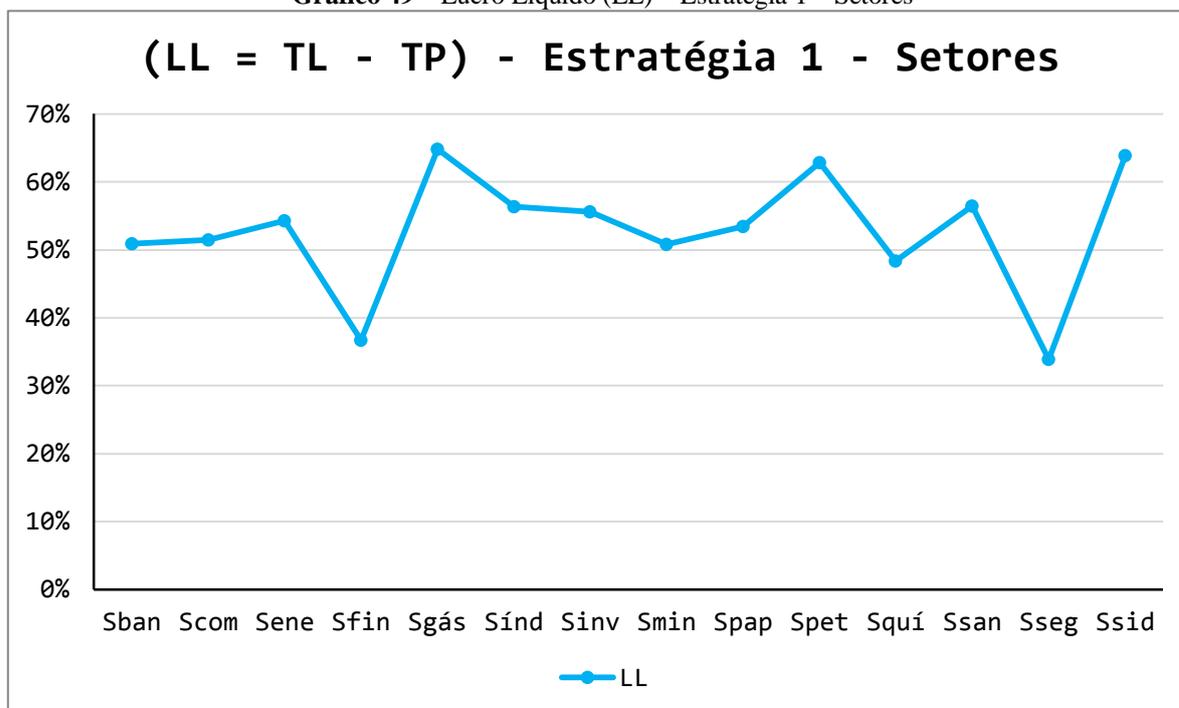
Fonte: Autor (2021)

Gráfico 49 – Total de Lucros x Total de Prejuízos – Estratégia 1 – Setores



Fonte: Autor (2021)

Gráfico 49 – Lucro Líquido (LL) – Estratégia 1 – Setores



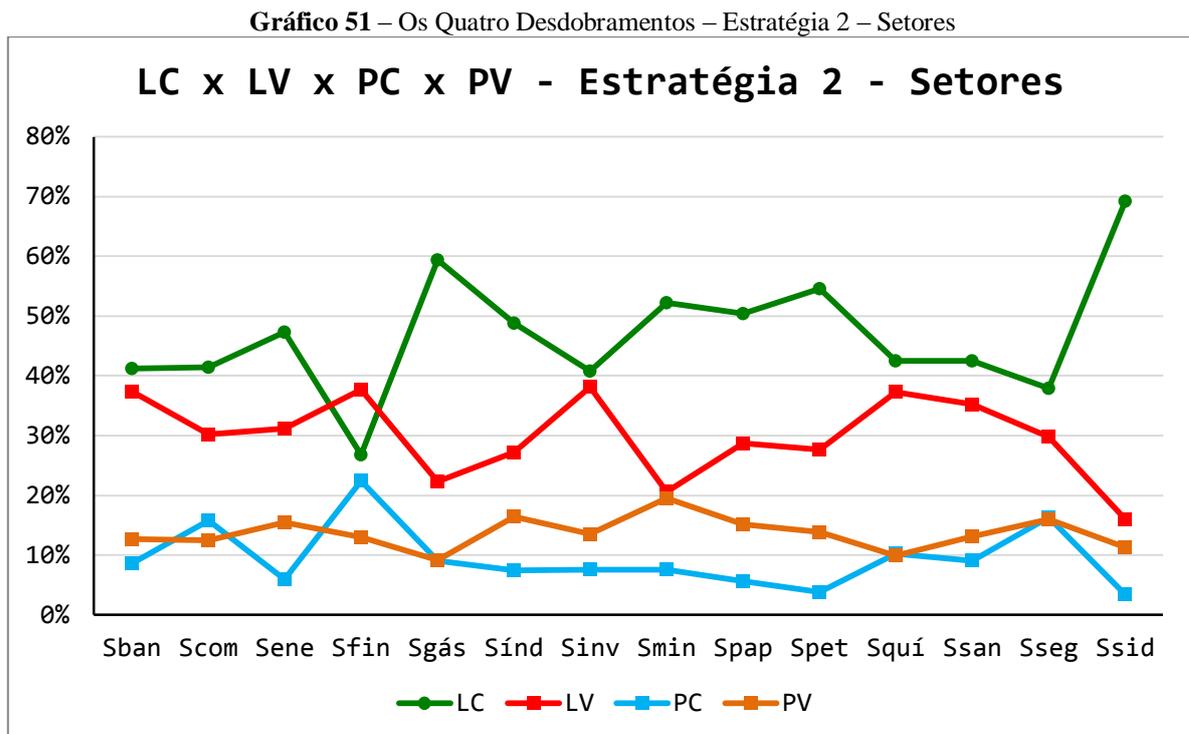
Fonte: Autor (2021)

Alguns destaques dos Gráficos 48,49 e 50 podem ser citados:

- No Gráfico 48, o LV e o LC dos setores: Sban, Sene e Ssid quase ficaram idênticos revelando equilíbrio nas operações de compra e venda;

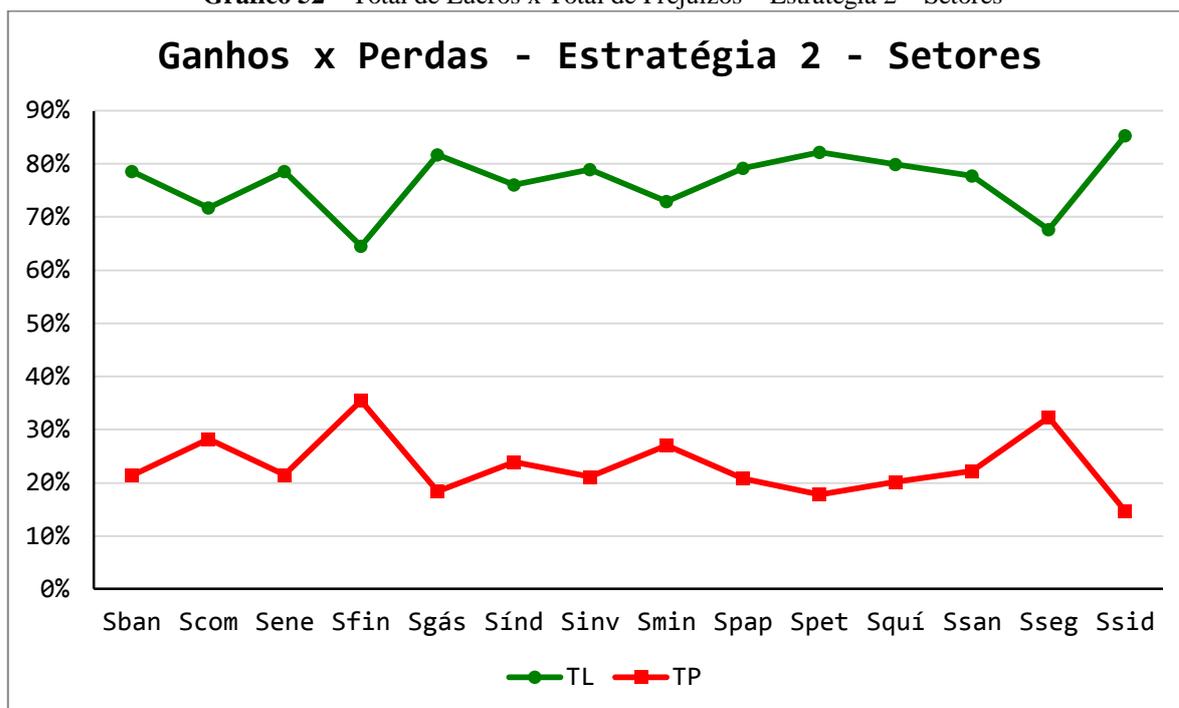
- O Smin atingiu PC = PV e somente Spet e Sfin conseguiram LV > LC
- Os setores Spap e Ssan obtiveram os mais baixos números de PC;
- Os piores valores para LV ficaram com os setores Sgás e Sseg;
- Sgás alcançou o maior LC;
- No Gráfico 49, os maiores TP ficaram com Sseg e Sfin, em ordem decrescente; já os setores mais lucrativos foram: Sgás, Ssid e Spet, nesta ordem;
- Excluindo-se os segmentos com os maiores TP e TL, 9 setores obtiveram TL na faixa dos 70 a 80%;
- Sgás e Ssid apresentaram os mais baixos TP;
- No Gráfico 50, em relação ao LL, os segmentos com mais de uma empresa, alcançaram as seguintes posições: Ssid (63,87%), Ssan (56,42%), Sene (54,27%), Sban (50,93%) e Smin (50,78%).

Os Gráficos 51, 52 e 53, apresentam: as porcentagens dos 4 possíveis desdobramentos dos sinais emitidos pelo MACD, os ganhos e perdas totais e o lucro líquido, respectivamente obtidos pela estratégia 2, entre os setores estudados.



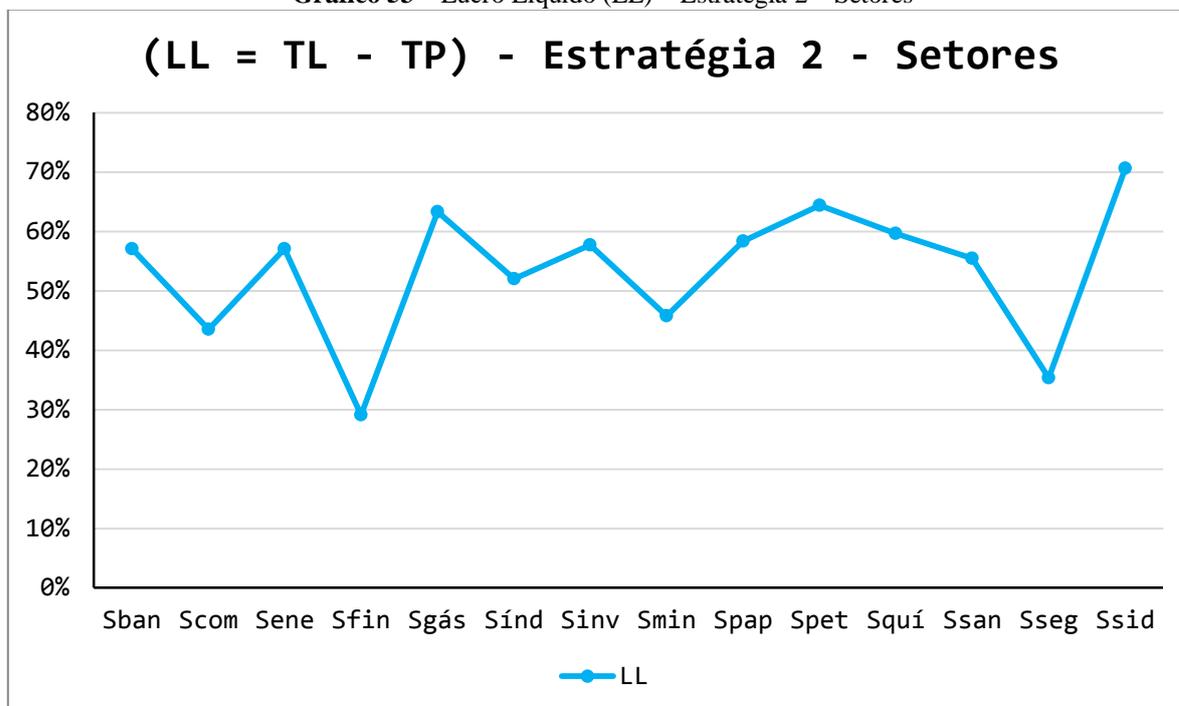
Fonte: Autor (2021)

Gráfico 52 – Total de Lucros x Total de Prejuízos – Estratégia 2 – Setores



Fonte: Autor (2021)

Gráfico 53 – Lucro Líquido (LL) – Estratégia 2 – Setores



Fonte: Autor (2021)

Alguns destaques dos Gráficos 51,52 e 53 podem ser citados:

- No Gráfico 51, os menores PC foram alcançados pelos setores de: Ssid (3,39%), Spet (3,84%), Spap (5,84%) e Sene (6,03%);
- Os menores PV ficaram com os segmentos Sgás (9,21%) e Squí (9,93%);

- Ssid obteve o pior LV com 16,04%;
- Sban, Sfin, Sinv e Squí, alcançaram aproximadamente o mesmo LV, conquistando os maiores valores para este item;
- Ssid atingiu o maior LC;
- No Gráfico 52, Spet (82,22%) e Sgás (81,67%) ficaram logo atrás de Ssid (85,31%) com os maiores TL;
- Todos os setores obtiveram TP na faixa ente 10 e 30%, com exceção para Sfin (35,46%) e Sseg (32,33%);
- No Gráfico 53, em relação ao LL, os segmentos com mais de uma empresa, alcançaram as seguintes posições: Ssid (70,61%), Sban (57,12%), Sene (57,06%), Ssan (55,46%), e Smin (45,85%).

5.8 LIMITAÇÕES DAS ESTRATÉGIAS

As estratégias adotadas para a execução das simulações através do emprego do MACD, com o objetivo de obter os sinais de compra e de venda, apresentaram várias limitações, sendo as principais listadas a seguir:

- Data e o preço inicial das operações: considerou-se como preço inicial, o preço de fechamento do Yahoo (PF) do primeiro dia de pregão, que marcou o começo de todo o intervalo temporal do ativo selecionado. Este preço serviu também para realizar a comparação dos rendimentos obtidos tanto pelo MACD quanto pelo B&H. Os investidores que seguem a análise fundamentalista e se utilizam do B&H, somente assumem posições compradoras, após acuradas análises da ação em foco. Presumir que a data inicial da simulação tenha sido também o melhor momento para se executar a compra do ativo é uma deficiência da estratégia.
- Desconsiderar taxas e impostos: com o objetivo de simplificar os cálculos e a apresentação dos resultados foram desconsiderados os descontos provenientes das taxas da B3 e das corretoras, bem como as taxas e comissões referentes ao aluguel das ações e o imposto de renda no valor de 15% sobre os lucros auferidos, já que não ocorreram operações de *day trade*, onde o imposto seria de 20%.
- Ausência de neutralidade: o método de compra e venda conjugada (estratégia 1) e o da reaplicação (estratégia 2) exigiram posicionamento constante seja como comprado ou como vendido em todo o período analisado. Esta exposição contínua às flutuações da

ação, aumentou o risco e desconsiderou o contexto do ativo. Assim, em muitas ocasiões, teria sido mais interessante optar por uma posição neutra, sem estar comprado ou vendido.

- Não utilização do histograma do MACD: geralmente o histograma consegue antecipar possíveis mudanças de tendência antes das linhas do MACD se cruzarem. Isto auxilia o investidor para agir com mais velocidade em relação ao mercado e assim se posicionar como comprado ou vendido. Nesta estratégia somente o cruzamento das linhas foi utilizado como balizador e referência para disparar as operações de compra e venda. Isto resultou na perda de momentos cruciais onde poder-se-ia efetuar compras (nas tendências de alta) por preços mais baixos e vendas (nas tendências de baixa) por cotações mais altas.
- Uso solo do MACD: Elder (2006) argumenta sobre a importância de integrar diversos indicadores da AT, geralmente um de cada tipo e explica que o segredo para se ter operações bem-sucedidas “é combinar vários indicadores de diferentes grupos, de modo que suas características negativas se anulem mutuamente, enquanto suas características positivas mantêm-se inalteradas”. Por sua vez, Sachetim (2006), em sua dissertação, também utiliza seis destas ferramentas, sendo três rastreadores, entre eles o MACD, e outros três osciladores. Já, Vidotto, Migliato e Zambon (2009), lidam com o MACD em seu artigo e o concluem explicando que é aconselhável “que o investidor utilize mais de uma ferramenta, seja o Índice de Força Relativa, o *On Balance Volume*, o Estocástico e etc.” Os autores ainda esclarecem que o agregar destes outros indicadores ao MACD tem como objetivo complementá-lo e assim apoiar o processo de tomada de decisão. Trata-se, portanto, de uma limitação da estratégia empregada neste trabalho o fato de não se associar ao MACD, os demais recursos da AT (outros indicadores, osciladores, *candles* e etc).
- Mercado lateralizado: o MACD não se mostrou muito eficiente em ocasiões onde o mercado não apresentou uma tendência definida. Nestes momentos o uso da neutralidade ou mesmo o emprego de outras ferramentas da AT como osciladores e *candles*, poderia ter trazido ganhos à performance do MACD.
- Ambiente controlado: o estudo e o consequente uso do MACD, deram-se dentro de situações já ocorridas. Tanto o contexto da época, que abrangeu o período de 2010 a 2020, quanto os eventos que envolveram cada ativo, não exerceram pressões emocionais e psicológicas sobre as decisões de compra e venda, geradas pela intersecção das linhas do indicador. Neste aspecto, a investigação teve como foco tão

somente os sinais de cruzamento, emitidos pelo MACD no gráfico do ativo, o que desconsiderou a realidade que o calor do mercado e as influências das notícias diárias provocam sobre os investidores.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa teve como foco apresentar os principais pilares de sustentação nos quais se baseiam os dois mais utilizados tipos de análise do mercado de ações: a fundamentalista (AF) e a técnica (AT). Para efeitos de comparação de resultados, entre ambas as escolas, foram selecionados: dentro da AF, o método do B&H e na AT, o indicador MACD. Embora não exista investimento sem risco e tão pouco uma fórmula matemática que forneça ao usuário auferir ganhos contínuos no cenário das bolsas de valores, uma associação entre AF e a AT parece ser bem-vinda ao universo de atuação dos investidores. O tema é proeminente não só por ser atual, mas também pelo crescente interesse dos brasileiros em se tornarem aplicadores de recursos na bolsa de valores. Para isto, além de possuir conta em corretora, é necessário que o potencial investidor seja municiado com ferramentas, técnicas, estudos e orientações sobre os riscos, as taxas de retorno, as características dos ativos e o *modus operandi* do mercado.

Cumprindo-se os objetivos do trabalho aplicou-se o MACD sobre as ações da B3, tendo como base os preços de fechamento do Yahoo. Esta análise reuniu um conjunto de 30 ativos de 14 segmentos diferentes no intervalo de 2010 a 2020, com variados β , distintas correlações e diferenciadas volatilidades, para cada ação. O MACD mostrou-se constantemente eficiente nas duas estratégias empregadas. Seja na compra ou venda de apenas uma ação (estratégia 1) ou na reaplicação de recursos a partir de um capital inicial de R\$ 1.000,00 (estratégia 2). O indicador emitiu um total de 5.514 sinais, sendo 2.978 com acertos (54,01%) e 2.536 com erros (45,99%). Tais alertas desdobraram-se em 4 possibilidades: lucro na compra – LC, prejuízo na compra – PC, lucro na venda – LV ou prejuízo na venda – PV.

Na estratégia 1, considerando que o montante monetário reunindo os quatro eventos possíveis (LC+PC+LV+PV) somados em módulo de todos os ativos, foi de R\$ 6.691,09, os 54,01% de acertos (LC+LV) representaram 76,92% desta quantia, enquanto os 45,99% de erros (PC+PV) significaram 23,08% deste mesmo valor. Já o rendimento líquido (ganhos menos perdas) foi de R\$ 3.602,95, ou 53,85% do montante total.

O contexto da estratégia 2 priorizou a reaplicação ininterrupta do capital inicial de R\$ 1.000,00, por todo o período selecionado. Conseguiu ser lucrativa com todos os ativos escolhidos. Suas elevadas taxas de rentabilidade derivaram da utilização da metodologia dos juros compostos, juros sobre juros. Considerando que o montante monetário reunindo os quatro eventos possíveis (LC+PC+LV+PV) somados em módulo de todos os ativos, foi de R\$ 70.582.931,00, os 54,01% de acertos (LC+LV) representaram 83,80% desta quantia, enquanto que os 45,99% de erros (PC+PV) significaram 16,20% deste mesmo valor. Já o rendimento líquido (ganhos menos perdas) foi de R\$ 47.707.916,25, ou 67,59% do montante total.

O MACD alcançou melhores resultados quando o mercado apresentou uma tendência clara e definida ou de alta ou de baixa. No biênio de 2015 e 2016, por exemplo, o país vivenciou fortes turbulências políticas durante o governo de Dilma Rousseff, que impactaram o PIB fazendo-o decrescer em 7% no período. Conseqüentemente vários ativos tiveram picos de volatilidade dentro deste intervalo gerando boas performances para o indicador. Também em 2020, por causa da pandemia do coronavírus, ocorreu um grande tombo dos ativos na B3. Não por coincidência, neste ano, o MACD apresentou seus maiores rendimentos.

Para a implementação da análise realizada por meio do Weka, partiu-se do princípio que existia uma relação linear entre as variáveis independentes utilizadas no estudo e a variável dependente. Entretanto, esta premissa pode ser ao menos parcialmente incorreta. Além disso, o modelo não reúne, em sua análise, todos os fatores que influenciaram o rendimento final das estratégias. Finalmente, apesar de se considerar que as variáveis são independentes, existe a possibilidade de haver correlação entre elas, e o modelo escolhido não ponderou estas interações. Como resultado, se observa que a modelagem do comportamento dos rendimentos auferidos, resultou em desvios ou erros, os quais foram, entretanto, devidamente quantificados.

É importante que investigações futuras sobre o uso do MACD, considerem uma base mais ampla para a realização de análise dos ativos e optem pelo acréscimo de outras ferramentas para trabalharem conjugadas a ele. Entre elas citam-se algumas como: o índice de força relativa - IFR, o estocástico lento - EL, o *on balance volume* - OBV, os *candles*, além do seu próprio histograma. Todos estes elementos podem complementar a atuação do indicador em especial na percepção mais rápida quanto às mudanças de tendência e nos momentos em que o mercado se encontrar lateralizado.

BIBLIOGRAFIA

ABREU, Edgar. **CPA-20**. [S.L.]: Produção Própria, 2019.

ADVFN. 2021. Disponível em: <https://br.advfn.com/educacional/analise-tecnica/macd>. Acesso em: 04 fev. 2021.

ALLEN, F.; KARJALAINEN, R. Using genetic algorithms to find technical trading rules. *Journal of financial Economics*, Elsevier, v. 51, n. 2, p. 245–271, 1999.

ALEXANDER, Gordon J. SHARPE, William F. BAILEY, Jeffery V. **Fundamentals of Investments**. Englewood Cliffs, Prentice-Hall, 1993.

ALMEIDA, Allison Jorge Silva. **Modelo de predição para o mercado acionário baseado em lógica fuzzy**. 2015. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Elétrica, Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2015.

ALMEIDA, Túlio Grizende. **Otimização de carteiras de investimentos utilizando o modelo de Elton-Gruber**. 2010. 60 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2010. Disponível em: https://www.ufjf.br/engenhariadeproducao/files/2014/09/2010_3_Tulio.pdf. Acesso em: 18 nov. 2020.

ASSAF Neto, A. **Mercado Financeiro**. São Paulo: Atlas, 2007.

[B]³. 2020. Disponível em: http://www.b3.com.br/pt_br/b3/institucional/quem-somos/. Acesso em: 10 nov. 2020.

BERNSTEJN (1997), Peter L.. *Desafio aos deuses: a fascinante história do risco*. 5 ed. Rio de Janeiro: Campus, 389p, 1997.

BLANCHARD, Olivier. **Macroeconomia**. 5. ed. São Paulo: Pearson Brentice Hall, 2011. 624 p.

BRIGHAM, Eugene F. HOUSTON, Joel F. **Fundamentos da Moderna Administração Financeira**. Rio de Janeiro, Campus, 1999.

CAETANO, Wagner; INFOMONEY. **Introdução à Análise Técnica**. [S.L.]: E-Book, [21-]. 69 p. Disponível em: <https://infomoney.clickfunnels.com/download-ebook>. Acesso em: 23 jan. 2021.

CARNEIRO, Gil Melo Neto. **O desempenho do método de análise técnica Bandas de Bollinger**. Uberlândia: UFU, 2018 23 p. Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação em Gestão da Informação – Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Uberlândia, 2018. Disponível em: <http://repositorio.ufu.br/bitstream/123456789/22054/1/DesempenhoM%C3%A9todoAn%C3%A1lise.pdf>. Acesso em: 12 jan. 2021.

CICHINI, Fabio Augusto Leandrin. **Aplicação de um sistema de inferência fuzzy de suporte à decisão para estimação de valores de ações cotadas na bolsa de valores de São Paulo**. 2009. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade

Estadual Paulista, Bauru, 2009. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/93042>. Acesso em: 21 nov. 2020.

CLEAR. 2020. Disponível em: https://blog.clear.com.br/mercado-primario-e-secundario/?campaignid=1676751011&adgroupid=77260160043&adid=389650790072&gclid=CjwKCAiAkan9BRAqEiwAP9X6UZamCLeSCkd8qYmSONsjlQOhNu0mvA9FpVovntgyT7IMIjwxeHak_hoCYWgQAvD_BwE. Acesso em: 10 nov. 2020.

COSTA, Rafael André Gimenes; PEREIRA, Rogers. **Identificação de Regra de Negociação no Mercado de Ações Utilizando Mineração de Dados**. 2012. 70. Trabalho de Conclusão de Curso de Tecnologia em Análise e Desenvolvimento de Sistemas - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Ponta Grossa, ano 2012.

CUNHA, Antônio Geraldo da. **Dicionário etimológico nova fronteira da língua portuguesa**. 2. ed. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1986. 942 p.

CVM. 2020. Disponível em: https://www.investidor.gov.br/menu/Menu_Investidor/valores_mobiliarios/Acoes/o_que_e_u_ma_acao.html. Acesso em: 10 nov. 2020.

CVM 2019. Disponível em: https://www.investidor.gov.br/publicacao/Livro/livro_TOP_mercado_de_valores_mobiliarios_brasileiro_4ed.pdf. Acesso em: 04 jan. 2021.

Damodaran, A. (2006). **Mitos de investimentos**. São Paulo: Financial Times – Prentice Hall.

Dias, W. de S. (2016). **Seleção de Ações com Uso Combinado de Análises Técnica e Fundamentalista**. Dissertação de Mestrado, Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, Rio Grande do Sul, Brasil.

Elder, A. (2006). **Aprenda a operar no mercado de ações**. Rio de Janeiro: Elsevier.

Elder, A. (2004). **Como se transformar em um operador e investidor de sucesso**. Rio de Janeiro: Elsevier.

FARIA, Elisângela Lopes de. **Uma metodologia para a previsão do índice Bovespa utilizando mineração de textos**. 2012. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Civil, UFRJ, Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: www.coc.ufrj.br. Acesso em: 07 nov. 2020.

GOMES, Fátima Rocha. A Bolsa de Valores brasileira como fonte de informações financeiras. **Perspectivas científicas**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, p. 189-202, jul. 1997. Disponível em: <http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/viewFile/633/422>. Acesso em: 10 nov. 2020.

IBM: Regressão Linear. 2021. Disponível em: <https://www.ibm.com/br-pt/analytics/learn/linear-regression/>. Acesso em: 12 jul. 2021.

INVESTOPEDIA: *Buy and Hold Definition..* 2021. Disponível em: <https://www.investopedia.com/terms/b/buyandhold.asp>. Acesso em: 11 jan. 2021.

LEMGRUBER, E.F. *Gestão de risco e derivativo: aplicações no Brasil*. São Paulo, Atlas, 2001.

MARKOWITZ, H. M.; **Portfolio Selection**. *The Journal Finance*. New York, The American Finance Association, 7 (1): p. 77-91, Mar, 1952.

MARQUES, Frederico César Ribeiro. **Maximização de Lucros em Investimentos: uma abordagem a partir do MACD com o emprego de algoritmos genéticos e lógica fuzzy**. 2010. 85 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Modelagem Matemática e Computacional, Cefet-Mg, Belo Horizonte, 2010.

MARQUES, Michel Figueiredo. **Simulação de cenários no mercado de ações com aplicação de lógica fuzzy como ferramenta de suporte à decisão de investimento**. 2017. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Unioeste, Cascavel, 2017. Disponível em: <http://tede.unioeste.br/handle/tede/3495>. Acesso em: 10 nov. 2020.

MOTTA, Alexandre de Medeiros; REBOLLAR, Paola Beatriz May. **História Econômica**. Palhoça: UnisulVirtual, 2015. 232 p.

MURPHY, J. J. **Technical analysis of the financial markets: A comprehensive guide to rading methods and applications**. [S.l.]: Penguin, 1999.

NOBRE, R. A. **Análise de investimentos: gráfico de barras**. Rio de Janeiro, 2001.

NORONHA, M. **Análise técnica: teorias, ferramentas, estratégias**. São Paulo: Editec, 1995.

PALAVRA investir. 2020. Disponível em: <https://origemdapalavra.com.br/palavras/investir/>. Acesso em: 07 nov. 2020.

PIMENTA, Alexandre. **Métodos Automatizados para Investimento no Mercado de Ações via Inteligência Computacional**. 2017. 140 f. Tese (Doutorado) - Curso de Engenharia Elétrica, Ufmg, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/BUOS-ATELWJ/1/tesealexandrepimenta.pdf>. Acesso em: 21 nov. 2020.

PENTEADO, Marco Antonio de Barros. **uma avaliação estatística da análise gráfica no mercado de ações brasileiro à luz da teoria dos mercados eficientes e das finanças comportamentais**. 2003. 124 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Usp, São Paulo, 2003. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/12/12139/tde-03032009-103053/pt-br.php>. Acesso em: 21 nov. 2020.

PEREIRA, Claudio Robinson Tapié. **Sistema de tomada de decisão de compra e venda de ativos financeiros utilizando lógica fuzzy**. 2008. 128 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Sistemas Eletrônicos, Usp, São Paulo, 2008.

RISSO, Gilney Marcos. **Utilização de sistemas multiagentes na análise técnica de ações da bolsa de valores**. 2010. 77 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência da Computação, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2010.

RUDGE, L. F. , CAVALCANTE, F. **Mercado de capitais**. 3.ed.rev.aum. Belo Horizonte: CNBV, 1996. Capo 9: As Bolsas de valores: estrutura e funcionamento, p.169-204.

SACHETIM, Henrique M. **Análise Técnica: estudo da confiabilidade dos principais indicadores de análise técnica, aplicados às ações mais negociadas na Bovespa no período de 1995 a 2005**, 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/6653/Indicadores%20de%20An%C3%A1lise%20T%C3%A9cnica.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 13 jan. 2021.

SILVA, Higor Lopes. **Alocação de investimentos entre renda fixa e variável no Brasil utilizando modelo de Markowitz entre os anos 1999 e 2016**. 2017. 28 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Unisul, Palhoça, 2017. Disponível em: <https://www.riuni.unisul.br/handle/12345/3749>. Acesso em: 18 nov. 2020.

SILVEIRA, Rodolfo Ribeiro. **A evolução histórica e aspectos operacionais da bolsa de valores**. Disponível em: <https://administradores.com.br/artigos/uma-sintese-sobre-a-historia-da-bolsa-de-valores>. Acesso em: 10 nov. 2020.

SHAPIRA, Zur. Risk Taking: a managerial perspective. New York: Russell Sage Foundation, 1995.

SLONIK, Rafael. **Informações necessárias à pessoa física para investimento consciente na BMF&Bovespa**. 2009. 78 f. Monografia (Especialização) - Curso de Gestão da Informação, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em: www.acervodigital.ufpr.br. Acesso em: 07 nov. 2020.

SOUZA, José Victor Pereira de. **Um modelo fuzzy para apoio a decisão em investimentos no mercado financeiro**. 2014. 104 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia de Produção, Universidade Federal de Pernambuco, Caruaru, 2014. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/11314>. Acesso em: 14 nov. 2020.

TEIXEIRA, Lamartine Almeida. **Sistema Automático para Previsão de Tendência de Preços em Bolsas de Valores Baseado em Análise Técnica e Inteligência Computacional**. 2009. 92 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia da Computação, Universidade de Pernambuco, Recife, 2009.

TORRICO, Juan Fernando. **Análise técnica: um estudo da análise gráfica utilizando o gráfico de barras no índice Bovespa**. 2004. 97 f. TCC (Graduação) - Curso de Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2004. Disponível em: <http://tcc.bu.ufsc.br/Adm295225.PDF>. Acesso em: 21 nov. 2020.

VALORES Mobiliários. 2020. Disponível em: <https://maisretorno.com/blog/termos/v/valores-mobiliarios>. Acesso em: 10 nov. 2020.

VIDOTTO, Rodrigo Silva; MIGLIATO, Antônio Luiz Tonissi; ZAMBON, Antonio Carlos. O Moving Average Convergence-Divergence como Ferramenta para a Decisão de Investimentos no Mercado de Ações. **Rac**, Curitiba, v. 2, n. 13, p. 291-309, Abril 2009. Trimestral. Disponível em: www.anpad.org.br/rac. Acesso em: 01 fev. 2021.

WEIGT, Renata Giraldes de Manreza. **O risco na avaliação de performance de empresas não financeiras uma abordagem estratégica**. 2001. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Administração, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2001. Disponível em: http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/10105?locale-attribute=pt_BR. Acesso em: 14 nov. 2020.

ZHU, H. et al. Profitability of simple technical trading rules of Chinese stock exchange indexes. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, v. 439, p. 75–84, 2015.

ZHU, Y.; ZHOU, G. Technical analysis: An asset allocation perspective on the use of moving averages. **Journal of Financial Economics**, v. 92, n. 3, p. 519–544, 2009.

APÊNDICE – Resultados das estratégias 1 e 2 sobre os 30 ativos

- MACD – Banco ABC Brasil – ABCB4



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 6,42

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 9,09

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 15,58

O MACD emitiu 199 sinais sendo 100 de compra (C) e 99 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para ABCB4 foi de R\$ 129,46. O B&H gerou 71,40% de lucro com o montante de R\$ 6,49.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para ABCB4 foi de R\$ 81.508,80.

Tabela 2 – MACD – ABCB4

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
45	50	55	49	95	104
22,61%	25,13%	27,64%	24,62%	47,74%	52,26%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 49,68	R\$ 37,48	-R\$ 23,82	-R\$ 18,48	R\$ 87,16	-R\$ 42,30
38,37%	28,95%	18,40%	14,27%	67,33%	32,67%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 9,09 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 2,78	R\$ 4,25	R\$ 4,82	R\$ 0,22	R\$ 0,98	R\$ 5,65
30,58%	46,75%	53,03%	2,42%	10,78%	62,16%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 8,93	R\$ 0,82	R\$ 5,46	R\$ 1,46	R\$ 9,49	R\$ 44,86
98,24%	9,02%	60,07%	16,06%	104,40%	493,51%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação - Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 32.742,87	R\$ 21.633,62	-R\$ 14.261,38	-R\$ 12.870,93	R\$ 54.376,49	-R\$ 27.132,31
40,17%	26,54%	17,50%	15,79%	66,71%	33,29%

Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.249,54	R\$ 2.019,38	R\$ 3.277,85	R\$ 3.172,71	R\$ 3.439,42	R\$ 6.381,37
24,954%	61,610%	62,319%	-3,207%	8,406%	85,536%
24,954%	101,938%	227,785%	217,271%	243,942%	538,137%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 12.422,18	R\$ 12.712,51	R\$ 16.481,78	R\$ 18.512,72	R\$ 28.244,18	R\$ 28.244,18
94,663%	2,337%	29,650%	12,322%	52,566%	2724,418%
1142,218%	1171,251%	1548,178%	1751,272%	2724,418%	2724,418%

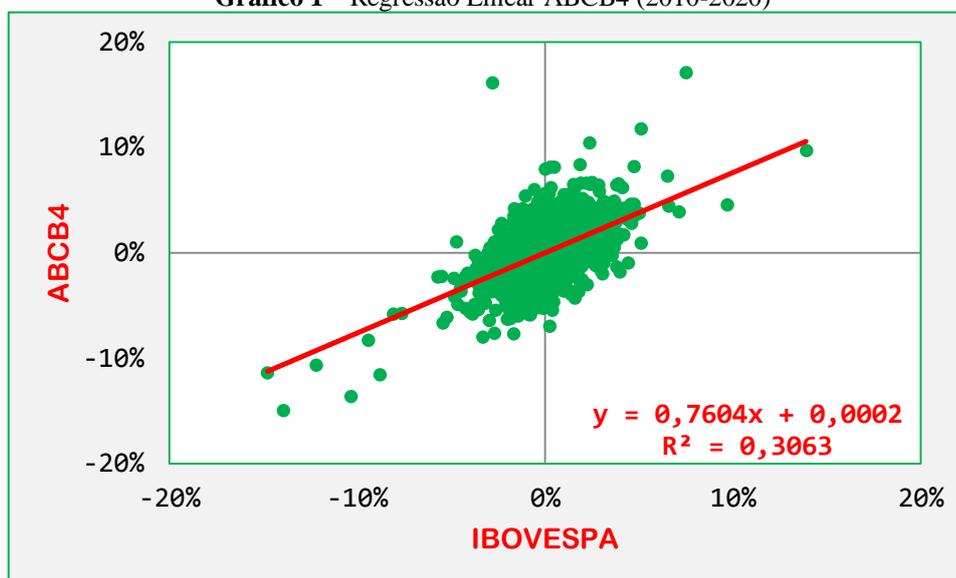
Fonte: Autor (2021)

Tabela 3 – Métricas – ABCB4

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,78	0,69	0,64	0,39	0,69	0,73	0,75	1,00	0,66	0,63	0,90
P	0,41	0,46	0,44	0,28	0,59	0,50	0,49	0,59	0,57	0,50	0,81
R2	0,17	0,21	0,19	0,08	0,35	0,25	0,24	0,35	0,32	0,26	0,66
σ	38,8%	37,2%	32,0%	29,0%	29,4%	34,3%	40,9%	32,6%	26,0%	22,8%	50,3%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 1 – Regressão Linear ABCB4 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Excetuando-se o ano de 2017, quando o valor do β , fica igual ao do mercado, nos demais períodos seu número está sempre abaixo de 1, o que mostra um risco menor que o índice do Ibovespa. O ativo é mais defensivo.

P → A correlação mostra-se fraca em 2013 e forte em 2020. Nos outros anos é moderada permanecendo entre 0,3 e 0,6. Isto dá sentido ao valor do β , caracterizando a intensidade da correlação.

R2 → São perceptíveis 3 faixas de valores: na 1ª em 2010, 2011 e 2013, o preço do ativo é impactado em até 20% pelas cotações do Ibovespa (valores menores que 0,2); na 2ª em 2012 e de 2014 a 2019 o efeito se amplia orbitando entre os 20 e 35% (valores entre 0,2 a 0,35) e na 3ª em 2020 a intensidade chega ao máximo no período com o valor de 0,66. Em 2020 o peso da variação do Ibovespa sobre o ativo é de 66% enquanto os outros 34% são devidos a outros fatores. Somente neste ano, a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade se mantém até os 38,8% em todo o período exceção para os anos de 2016 e 2020 com valores de 40,9% e 50,3% respectivamente.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,76 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 30,63%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance* em 2015, 2016 e 2020, sendo negativo em 2013.

MACD → Estratégia 2 – A *performance* do indicador foi melhor em 2011, 2012, 2015, 2016 e 2020, e negativa em 2013.

- MACD – Banco do Brasil – BBAS3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 19,36

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 29,90

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 38,80

O MACD emitiu 202 sinais sendo 101 de compra (C) e 101 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para BBAS3 foi de R\$ 377,41. O B&H gerou 29,77% de lucro com o montante de R\$ 8,90.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para BBAS3 foi de R\$ 648.290,65.

Tabela 4 – MACD – BBAS3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
58	51	43	50	109	93
28,71%	25,25%	21,29%	24,75%	53,96%	46,04%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 148,22	R\$ 147,30	-R\$ 39,32	-R\$ 42,57	R\$ 295,52	-R\$ 81,89
39,27%	39,03%	10,42%	11,28%	78,30%	21,70%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 29,90 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 16,33	R\$ 1,63	R\$ 10,95	R\$ 16,29	R\$ 13,37	R\$ 9,14
54,62%	5,45%	36,62%	54,48%	44,72%	30,57%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 17,42	R\$ 20,25	R\$ 37,54	R\$ 25,14	R\$ 45,57	R\$ 213,63
58,26%	67,73%	125,55%	84,08%	152,41%	714,48%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 290.534,30	R\$ 280.647,50	-R\$ 18.630,05	-R\$ 58.478,81	R\$ 571.181,79	-R\$ 77.108,86
44,82%	43,29%	2,87%	9,02%	88,11%	11,89%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.657,01	R\$ 1.756,51	R\$ 2.542,73	R\$ 4.349,41	R\$ 6.910,47	R\$ 9.933,66
65,701%	6,005%	44,760%	71,052%	58,883%	43,748%
65,701%	75,651%	154,273%	334,941%	591,047%	893,366%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 23.424,37	R\$ 40.753,25	R\$ 112.794,17	R\$ 180.201,00	R\$ 495.072,93	R\$ 495.072,93
135,808%	73,978%	176,773%	59,761%	174,734%	49407,293%
2242,437%	3975,325%	11179,417%	17920,100%	49407,293%	49407,293%

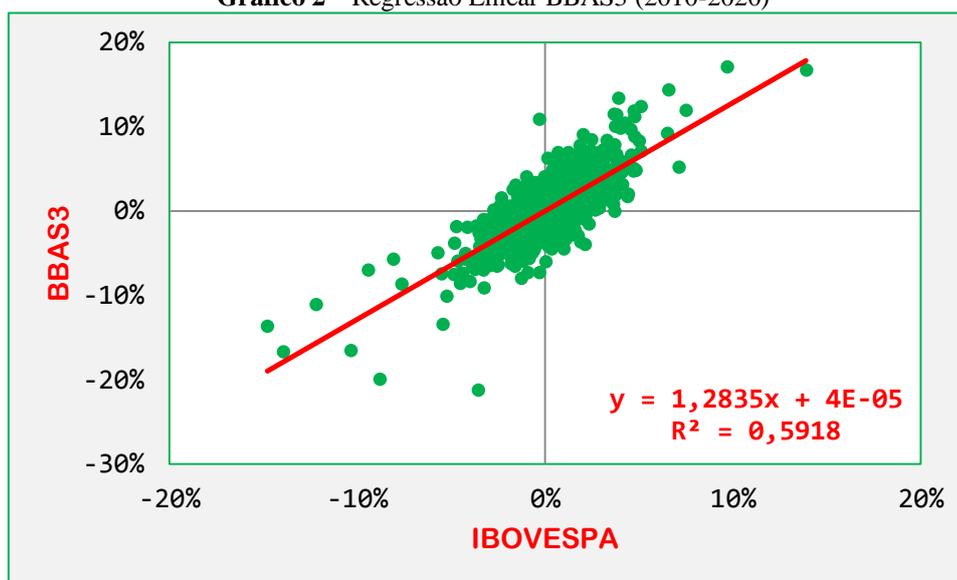
Fonte: Autor (2021)

Tabela 5 – Métricas – BBAS3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,94	0,89	0,97	0,68	1,55	1,61	1,66	1,66	1,48	1,33	1,22
P	0,68	0,73	0,63	0,52	0,79	0,77	0,79	0,84	0,80	0,79	0,89
R2	0,47	0,53	0,40	0,27	0,62	0,60	0,62	0,70	0,64	0,62	0,79
σ	28,0%	30,5%	33,7%	27,1%	49,9%	48,6%	56,4%	37,7%	41,6%	30,6%	62,1%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 2 – Regressão Linear BBAS3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → A partir de 2014, o valor do β , supera constantemente o do mercado, o que mostra possuir um risco maior do que o do índice do Ibovespa. O ativo é mais agressivo.

P → A correlação mostra-se moderada somente em 2013 e forte nos demais anos. Isto dá sentido ao valor do β , caracterizando a intensidade da correlação.

R2 → A partir de 2014 o R2 passa a variar na faixa de 0,6 a 0,8, encostando nesta última em 2020. Neste mesmo ano o peso da variação do Ibovespa sobre o ativo foi de 79% enquanto os outros 21% foram devidos a outros fatores. Com exceção dos anos de 2010, 2012 e de 2013, sempre a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila na faixa dos 27% a 41% na maioria das vezes, com exceção à forte subida no triênio 2014 a 2016, e do pico em 2020 com 62,1%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 1,28 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 59,18%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos em 2018 e máxima em 2020.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, atingindo os três dígitos, em 2016, 2020 e máxima em 2018.

- MACD – Banco Brasileiro de Descontos – BBDC4



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 7,92

Desdobramentos: 10:11 em: 26/3/13, 18/4/16, 2/5/17, 2/4/18 e 14/4/20

Desdobramentos: 10:12 em: 27/3/15 e 1/4/19

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 14,72

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 24,67

O MACD emitiu 176 sinais sendo 88 de compra (C) e 88 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para BBDC4 foi de R\$ 164,86. O B&H gerou 68,27% de lucro com o montante de R\$ 10,05.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para BBDC4 foi de R\$ 133.069,66.

Tabela 6 – MACD – BBDC4

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
48	42	40	46	90	86
27,27%	23,86%	22,73%	26,14%	51,14%	48,86%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 59,09	R\$ 61,26	-R\$ 17,62	-R\$ 26,89	R\$ 120,35	-R\$ 44,51
35,84%	37,16%	10,69%	16,31%	73,00%	27,00%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 14,72 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 3,42	R\$ 2,33	R\$ 2,31	R\$ 6,76	R\$ 5,88	R\$ 3,36
23,23%	15,83%	15,69%	45,92%	39,95%	22,83%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 10,02	R\$ 11,17	R\$ 9,41	R\$ 8,31	R\$ 12,87	R\$ 75,84
68,07%	75,88%	63,93%	56,45%	87,43%	515,22%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 49.291,51	R\$ 43.736,72	-R\$ 14.868,58	-R\$ 25.172,85	R\$ 93.028,23	-R\$ 40.041,43
37,04%	32,87%	11,17%	18,92%	69,91%	30,09%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015

R\$ 1.220,56	R\$ 1.457,78	R\$ 1.706,21	R\$ 2.638,43	R\$ 3.964,08	R\$ 4.882,13
22,056%	19,436%	17,042%	54,636%	50,244%	23,159%
22,056%	45,778%	70,621%	163,843%	296,408%	388,213%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 9.743,43	R\$ 16.630,30	R\$ 25.895,87	R\$ 33.763,09	R\$ 53.986,81	R\$ 53.986,81
99,573%	70,682%	55,715%	30,380%	59,899%	5298,681%
874,343%	1563,030%	2489,587%	3276,309%	5298,681%	5298,681%

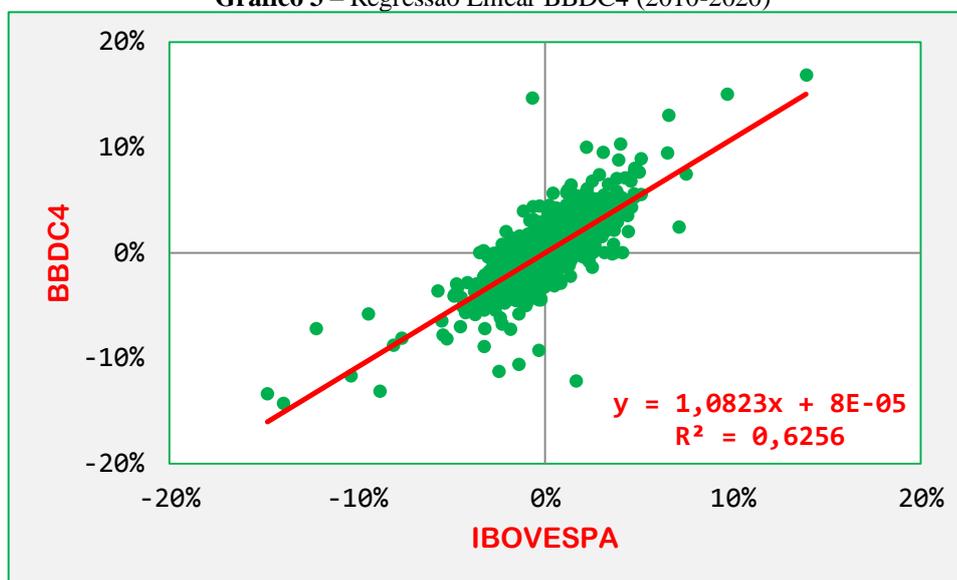
Fonte: Autor (2021)

Tabela 7 – Métricas – BBDC4

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,50	0,87	0,75	0,79	1,30	1,28	1,31	1,22	1,28	1,14	1,11
P	0,33	0,78	0,68	0,63	0,90	0,84	0,83	0,87	0,87	0,77	0,87
R2	0,11	0,62	0,46	0,40	0,82	0,70	0,69	0,75	0,76	0,59	0,76
σ	31,1%	27,4%	24,3%	25,9%	36,5%	35,7%	42,0%	27,0%	32,9%	26,7%	57,4%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 3 – Regressão Linear BBDC4 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → A partir de 2014, o valor do β , supera constantemente o do mercado, o que mostra possuir um risco maior do que o do índice do Ibovespa. O ativo é mais agressivo.

P → A correlação mostra-se moderada somente em 2010 e forte nos demais anos. Isto dá sentido ao valor do β , caracterizando a intensidade da correlação.

R2 → A partir de 2014 o R2 passa a variar na faixa aproximada de 0,6 a 0,8. Com exceção dos anos de 2010, 2012 e de 2013, sempre a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila na faixa dos 24% até os 36,5%, com exceção aos anos de 2016 e do pico de 57,4% em 2020.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 1,08 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 62,56%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, no período de 2016 a 2020, ano no qual alcançou sua máxima.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2020, 2017 e 2016, no qual alcançou sua máxima.

- MACD – BB Seguridade – BBSE3



Período analisado: 29/4/13 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 15,40

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 29/4/13: R\$ 16,60

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 29,63

O MACD emitiu 146 sinais sendo 73 de compra (C) e 73 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para BBDC4 foi de R\$ 191,95. O B&H gerou 78,49% de lucro com o montante de R\$ 13,03.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para BBSE3 foi de R\$ 21.888,72.

Tabela 8 – MACD – BBSE3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
30	38	43	35	68	78
20,55%	26,03%	29,45%	23,97%	46,58%	53,42%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 70,22	R\$ 58,28	-R\$ 32,03	-R\$ 31,42	R\$ 128,50	-R\$ 63,45
36,58%	30,36%	16,69%	16,37%	66,94%	33,06%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 16,60 em 29/4/13 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015

-	-	-	R\$ 4,71	R\$ 8,89	R\$ 6,94
-	-	-	28,37%	53,55%	41,81%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 11,26	R\$ 5,72	R\$ 2,58	R\$ 6,35	R\$ 18,60	R\$ 65,05
67,83%	34,46%	15,54%	38,25%	112,05%	391,87%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação - Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 8.296,13	R\$ 6.516,79	-R\$ 3.569,67	-R\$ 3.506,13	R\$ 14.812,92	-R\$ 7.075,80
37,90%	29,77%	16,31%	16,02%	67,67%	32,33%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 29/4/13 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
-	-	-	R\$ 1.272,36	R\$ 1.680,21	R\$ 2.059,91
-	-	-	27,236%	32,054%	22,599%
-	-	-	27,236%	68,021%	105,991%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 3.026,31	R\$ 3.650,54	R\$ 3.939,99	R\$ 4.817,60	R\$ 8.737,12	R\$ 8.737,12
46,915%	20,627%	7,929%	22,274%	81,358%	773,712%
202,631%	265,054%	293,999%	381,760%	773,712%	773,712%

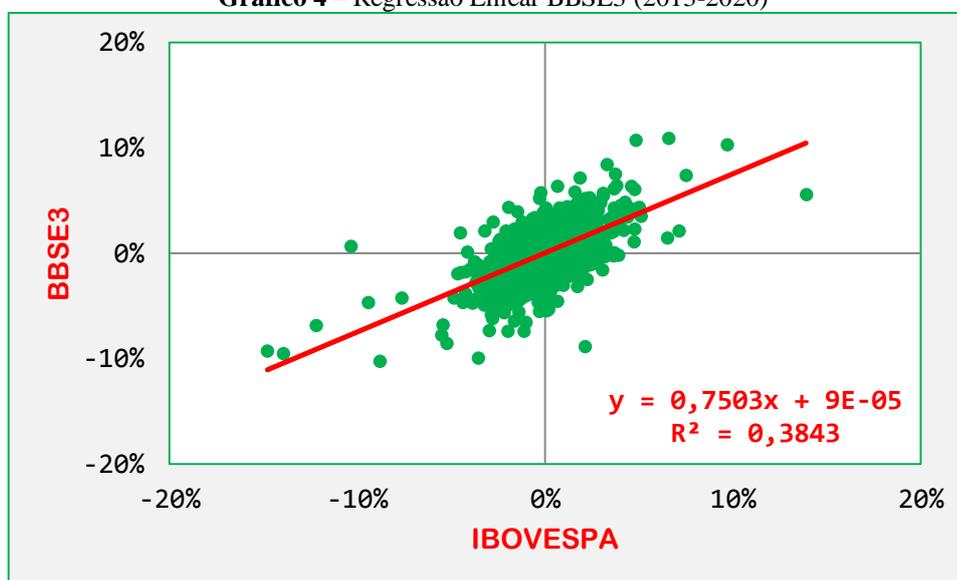
Fonte: Autor (2021)

Tabela 9 – Métricas – BBSE3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	-	-	-	0,36	0,60	1,14	1,08	0,78	0,68	0,68	0,65
P	-	-	-	0,33	0,56	0,69	0,73	0,58	0,57	0,52	0,70
R2	-	-	-	0,11	0,31	0,47	0,53	0,34	0,33	0,27	0,49
σ	-	-	-	24,2%	27,1%	38,9%	39,9%	25,3%	26,7%	23,8%	42,2%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 4 – Regressão Linear BBSE3 (2013-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β , apresenta dois picos sequentes em 2015 e 2016, porém retorna a valores na faixa entre 0,7 e 0,6 nos anos seguintes. O que mostra possuir um risco menor do que o do índice do Ibovespa. O ativo é mais defensivo.

P → A correlação mostra-se predominantemente moderada porém classificada como forte em 2015, 2016 e 2020. Isto dá sentido ao valor do β , caracterizando a intensidade da correlação.

R2 → Somente em 2016 a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila abaixo da faixa dos 30% com exceção do biênio 2015-2016 e do pico de 2020 quando chegou aos 42,2%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,75 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 38,43%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2016, 2014 e 2020, ano no qual alcançou sua máxima.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016 e 2020, ano no qual alcançou sua máxima.

- MACD – ETF – BOVA11



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 0,00¹⁷

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 69,37

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 114,65

O MACD emitiu 172 sinais sendo 86 de compra (C) e 86 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para BOVA11 foi de R\$ 473,04. O B&H gerou 65,27% de lucro com o montante de R\$ 45,28.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para BOVA11 foi de R\$ 74.688,58.

¹⁷ Os dividendos são reinvestidos automaticamente.

Tabela 10 – MACD – BOVA11

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
46	48	40	38	94	78
26,74%	27,91%	23,26%	22,09%	54,65%	45,35%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 200,45	R\$ 169,25	-R\$ 42,77	-R\$ 60,57	R\$ 369,70	-R\$ 103,34
42,37%	35,78%	9,04%	12,80%	78,15%	21,85%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 69,37 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 33,38	R\$ 16,34	R\$ 21,68	R\$ 23,07	R\$ 3,94	R\$ 16,14
48,12%	23,55%	31,25%	33,26%	5,68%	23,27%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 25,79	R\$ 19,49	R\$ 29,60	R\$ 15,05	R\$ 61,88	R\$ 266,36
37,18%	28,10%	42,67%	21,70%	89,20%	383,97%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação - Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 36.431,91	R\$ 20.361,73	-R\$ 5.590,33	-R\$ 12.304,61	R\$ 56.793,64	-R\$ 17.894,94
48,78%	27,26%	7,48%	16,47%	76,04%	23,96%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.613,36	R\$ 2.113,78	R\$ 2.975,59	R\$ 4.518,60	R\$ 4.784,17	R\$ 6.446,08
61,336%	31,017%	40,771%	51,855%	5,877%	34,738%
61,336%	111,378%	197,559%	351,860%	378,417%	544,608%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 10.557,64	R\$ 13.804,79	R\$ 19.798,64	R\$ 22.860,23	R\$ 39.898,70	R\$ 39.898,70
63,784%	30,756%	43,419%	15,464%	74,533%	3889,870%
955,764%	1280,479%	1879,864%	2186,023%	3889,870%	3889,870%

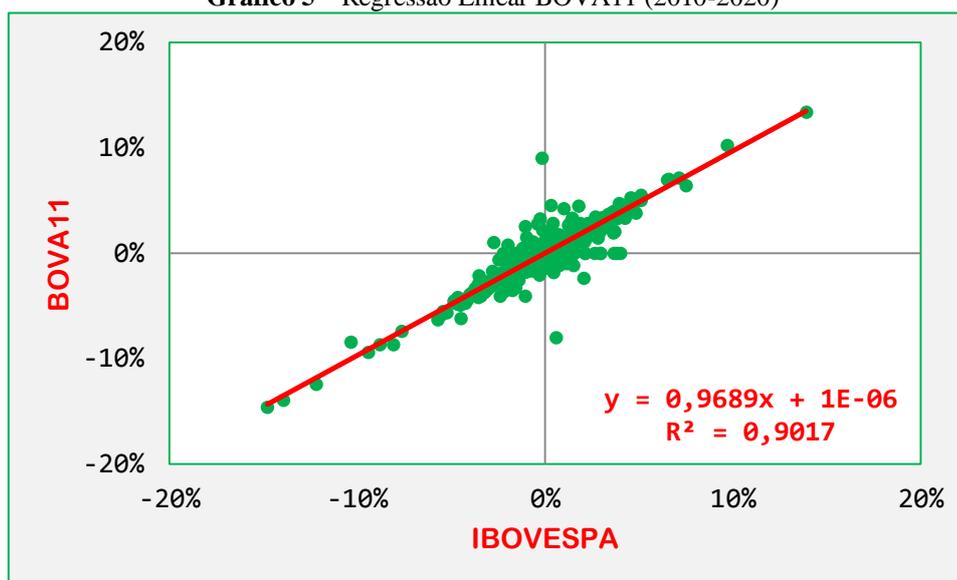
Fonte: Autor (2021)

Tabela 11 – Métricas – BOVA11

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,95	0,89	0,87	0,98	1,01	0,99	0,95	1,01	0,99	0,99	0,98
P	0,80	0,88	0,89	0,97	0,99	0,98	0,94	0,96	0,98	0,98	0,99
R2	0,63	0,78	0,79	0,94	0,98	0,96	0,88	0,92	0,95	0,96	0,98
σ	24,5%	24,9%	21,5%	20,7%	25,8%	23,7%	27,2%	20,2%	22,7%	18,4%	44,6%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 5 – Regressão Linear BOVA11 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Com exceção aos anos de 2011 e 2012 o valor do β , orbita a faixa entre 0,95 e 1,0, o que mostra possuir um risco praticamente igual ao do índice do Ibovespa, o já era de se esperar. O ativo é igual ao mercado..

P → De 2010 a 2012 a correlação mostra-se forte e nos demais anos muito forte. Em 2014 e 2020 é quase perfeita. Isto dá sentido ao valor do β , caracterizando a intensidade da correlação.

R2 → A variação do Ibovespa conseguiu sempre ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo, chegando em 8 ocasiões a valores muito próximos ou maiores que 0,9.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20% ou próximo a ela, com exceção à do ano de 2020 quando chegou aos 44,6%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,96 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 90,17%. Há baixa dispersão de pontos em relação à reta.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2010, 2018 e 2020, ano no qual alcançou sua máxima.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016 e 2020, no qual alcançou sua máxima.

- MACD – Bradespar – BRAP3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 11,99

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 39,80

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 57,24

O MACD emitiu 195 sinais sendo 97 de compra (C) e 98 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para BRAP3 foi de R\$ 293,18. O B&H gerou 43,82% de lucro com o montante de R\$ 17,44.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para BRAP3 foi de R\$ 1.287.205,77.

Tabela 12 – MACD – BRAP3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
47	59	50	39	106	89
24,10%	30,26%	25,64%	20,00%	54,36%	45,64%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 119,12	R\$ 102,90	-R\$ 32,62	-R\$ 38,54	R\$ 222,02	-R\$ 71,16
40,63%	35,10%	11,13%	13,15%	75,73%	24,27%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 39,80 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 22,91	R\$ 29,54	R\$ 3,43	R\$ 2,71	R\$ 12,81	R\$ 6,17
57,56%	74,22%	8,62%	6,81%	32,19%	15,50%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 8,73	R\$ 12,80	R\$ 9,62	R\$ 15,51	R\$ 26,63	R\$ 150,86
21,93%	32,16%	24,17%	38,97%	66,91%	379,05%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 669.753,65	R\$ 260.498,49	-R\$ 92.075,83	-R\$ 264.877,80	R\$ 930.252,14	-R\$ 356.953,63
52,03%	20,24%	7,15%	20,58%	72,27%	27,73%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.747,08	R\$ 3.488,33	R\$ 3.837,61	R\$ 4.317,13	R\$ 8.723,87	R\$ 16.108,45

74,708%	99,666%	10,013%	12,496%	102,075%	84,648%
74,708%	248,833%	283,761%	331,713%	772,387%	1510,845%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 69.788,43	R\$ 128.358,72	R\$ 173.819,22	R\$ 291.058,97	R\$ 574.298,51	R\$ 574.298,51
333,241%	83,926%	35,417%	67,449%	97,313%	57329,851%
6878,843%	12735,872%	17281,922%	29005,897%	57329,851%	57329,851%

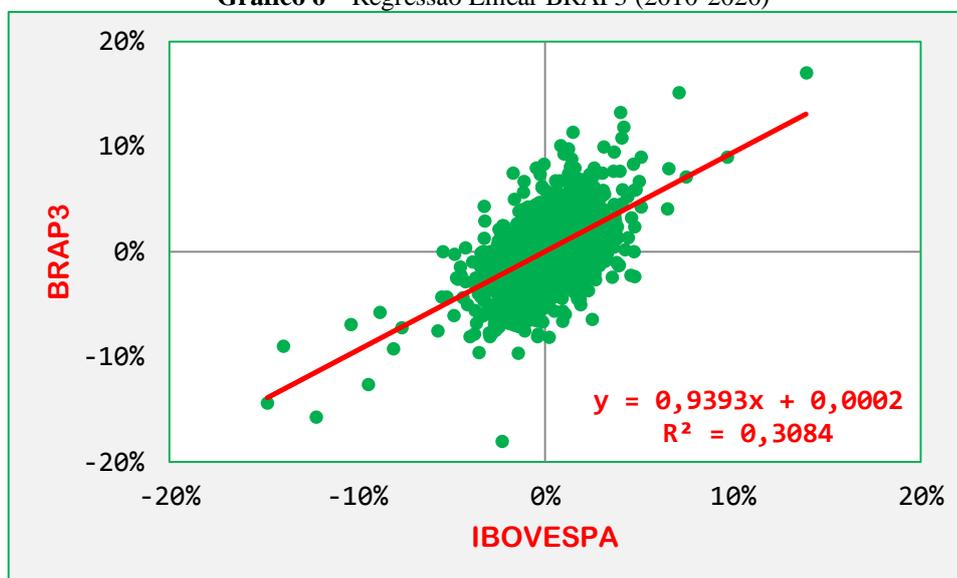
Fonte: Autor (2021)

Tabela 13 – Métricas – BRAP3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,95	0,79	0,70	0,91	0,55	1,08	1,49	1,14	0,80	0,92	0,91
P	0,63	0,61	0,43	0,48	0,41	0,54	0,63	0,47	0,45	0,46	0,77
R2	0,39	0,37	0,18	0,23	0,17	0,29	0,40	0,22	0,20	0,21	0,60
σ	31,2%	32,4%	36,0%	38,7%	33,7%	46,7%	63,1%	46,3%	39,9%	36,1%	53,5%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 6 – Regressão Linear BRAP3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Com exceção dos anos de 2015 a 2017, período no qual o valor do β , ultrapassa 1,0, seu número tem orbitado a faixa entre 0,8 e 0,9. Especialmente nos anos de 2018 a 2020, o que mostra possuir um risco menor que o do índice do Ibovespa. O ativo é mais defensivo.

P → A correlação se alterna entre moderada e forte por todo o período analisado. Em realce, atinge o seu valor máximo em 2020 com 0,77. Isto dá sentido ao valor do β , caracterizando a intensidade da correlação.

R2 → Somente em 2020 a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 30%, com exceção às dos anos de 2015, 2020 e do pico em 2016 com 63,1%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,93 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 30,84%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2010, 2019, 2020 e 2011, ano no qual alcançou sua máxima.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2014, 2020 e 2016, ano no qual alcançou sua máxima.

- MACD – Braskem – BRKM5



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 12,50

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 14,25

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 23,57

O MACD emitiu 209 sinais sendo 105 de compra (C) e 104 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para BRKM5 foi de R\$ 308,83. O B&H gerou 65,40% de lucro com o montante de R\$ 9,32.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para BRKM5 foi de R\$ 275.256,28.

Tabela 14 – MACD – BRKM5

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
59	57	46	47	116	93
28,23%	27,27%	22,01%	22,49%	55,50%	44,50%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 116,30	R\$ 112,80	-R\$ 36,75	-R\$ 42,98	R\$ 229,10	-R\$ 79,73
37,66%	36,52%	11,90%	13,92%	74,18%	25,82%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 14,25 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015

R\$ 9,26	R\$ 7,46	R\$ 6,12	R\$ 2,29	R\$ 12,63	R\$ 8,12
64,98%	52,35%	42,95%	16,07%	88,63%	56,98%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 10,62	R\$ 22,17	R\$ 15,94	R\$ 21,80	R\$ 32,96	R\$ 149,37
74,53%	155,58%	111,86%	152,98%	231,30%	1048,21%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 117.156,31	R\$ 102.637,12	-R\$ 28.127,31	-R\$ 27.335,53	R\$ 219.793,43	-R\$ 55.462,85
42,56%	37,29%	10,22%	9,93%	79,85%	20,15%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.858,96	R\$ 2.405,54	R\$ 3.611,64	R\$ 4.129,59	R\$ 7.654,74	R\$ 10.704,67
85,896%	29,402%	50,138%	14,341%	85,363%	39,844%
85,896%	140,554%	261,164%	312,959%	665,474%	970,467%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 15.957,84	R\$ 25.374,68	R\$ 32.996,22	R\$ 55.090,27	R\$ 165.330,58	R\$ 165.330,58
49,074%	59,011%	30,036%	66,959%	200,108%	16433,058%
1495,784%	2437,468%	3199,622%	5409,027%	16433,058%	16433,058%

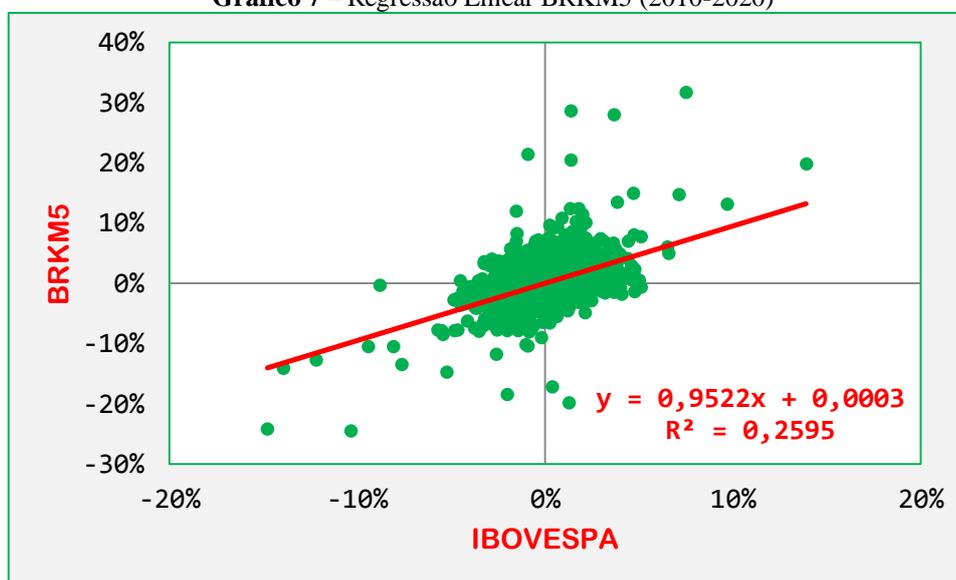
Fonte: Autor (2021)

Tabela 15 – Métricas – BRKM5

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,79	1,14	1,35	0,83	0,49	0,67	0,59	0,57	0,40	0,76	1,44
P	0,39	0,65	0,67	0,54	0,46	0,28	0,35	0,35	0,24	0,36	0,71
R2	0,15	0,42	0,45	0,30	0,21	0,08	0,12	0,12	0,06	0,13	0,51
σ	41,4%	43,4%	44,1%	31,4%	27,2%	55,6%	44,7%	31,2%	38,0%	38,1%	91,5%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 7 – Regressão Linear BRKM5 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Com exceção dos anos de 2011, 2012 e 2020, período no qual o valor do β , ultrapassa 1,0, seu número tem orbitado a faixa entre 0,4 e 0,8. Especialmente nos demais anos deste período, o ativo tem apresentado possuir um risco menor que o do índice do Ibovespa. O ativo é mais defensivo.

P → A correlação se alterna entre moderada e forte por todo o período analisado. Em realce, atinge o seu valor máximo em 2020 com 0,71. Isto dá sentido ao valor do β , caracterizando a intensidade da correlação.

R2 → Somente em 2020 a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 30 aos 40%, com exceção às dos anos de 2014, onde assume o menor valor, 2015 e do pico em 91,5% no ano de 2020.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,95 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 25,95%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2017 a 2019, sendo que em 2020 obteve sua máxima.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2010, 2014 e 2020, onde atingiu sua máxima.

- MACD – Banrisul – BRSR6



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 9,03

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 14,60

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 14,57

O MACD emitiu 192 sinais sendo 96 de compra (C) e 96 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para BRSR6 foi de R\$ 187,47. O B&H gerou -0,21% de prejuízo com o montante de -R\$ 0,03.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da

reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para BRSR6 foi de R\$ 592.823,15.

Tabela 16 – MACD – BRSR6

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
50	51	45	46	101	91
26,04%	26,56%	23,44%	23,96%	52,60%	47,40%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 70,30	R\$ 68,03	-R\$ 25,60	-R\$ 23,54	R\$ 138,33	-R\$ 49,14
37,50%	36,29%	13,66%	12,56%	73,79%	26,21%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 14,60 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 7,52	R\$ 5,66	R\$ 4,95	R\$ 6,52	R\$ 4,65	R\$ 2,44
51,51%	38,77%	33,90%	44,66%	31,85%	16,71%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 15,88	R\$ 7,57	R\$ 14,20	R\$ 7,67	R\$ 12,13	R\$ 89,19
108,77%	51,85%	97,26%	52,53%	83,08%	610,89%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 233.278,84	R\$ 205.240,21	-R\$ 76.545,79	-R\$ 77.758,31	R\$ 438.519,05	-R\$ 154.304,10
39,35%	34,62%	12,91%	13,12%	73,97%	26,03%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.590,72	R\$ 2.186,71	R\$ 2.643,96	R\$ 3.796,57	R\$ 5.236,05	R\$ 6.577,46
59,072%	37,467%	20,910%	43,594%	37,915%	25,619%
59,072%	118,671%	164,396%	279,657%	423,605%	557,746%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 33.446,25	R\$ 52.184,48	R\$ 117.503,89	R\$ 159.555,77	R\$ 285.214,95	R\$ 285.214,95
408,498%	56,025%	125,170%	35,788%	78,756%	28421,495%
3244,625%	5118,448%	11650,389%	15855,577%	28421,495%	28421,495%

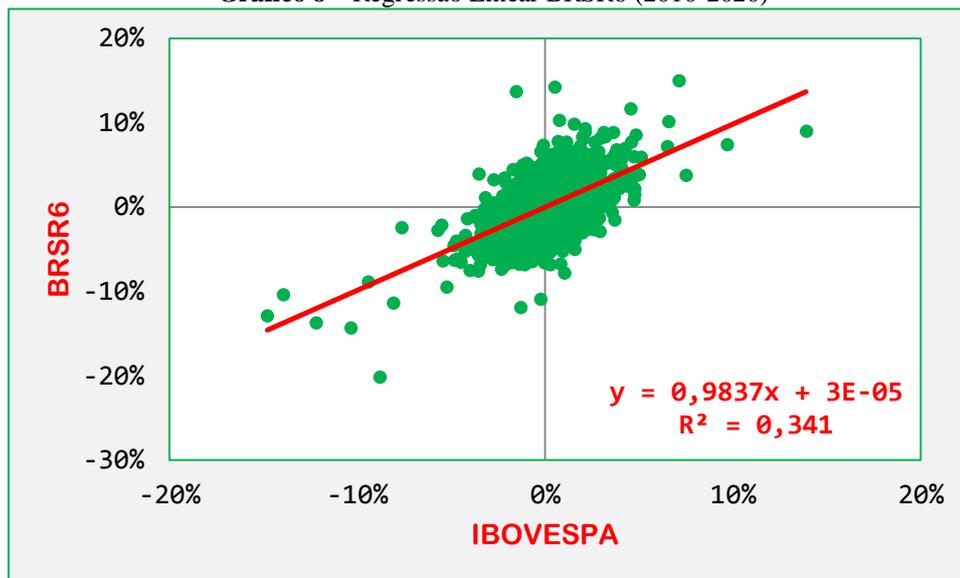
Fonte: Autor (2021)

Tabela 17 – Métricas – BRSR6

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,90	0,84	0,89	0,48	0,79	1,13	1,27	1,37	1,06	1,06	0,98
P	0,48	0,49	0,48	0,32	0,46	0,57	0,68	0,56	0,61	0,61	0,83
R2	0,23	0,24	0,23	0,10	0,21	0,33	0,46	0,31	0,38	0,38	0,68
σ	38,0%	42,6%	40,2%	30,5%	43,5%	46,3%	50,2%	46,9%	38,9%	31,3%	53,6%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 8 – Regressão Linear BRSR6 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β , trabalha inicialmente na faixa entre 0,8 e 0,9 tendo um fundo em 2013, quando bate 0,48. Entretanto alça vôo, ultrapassando 1,0 e atingindo o topo em 2017 com 1,37 para nos seguintes, baixar para bem próximo de 1,0. O risco do ativo é praticamente igual ao do mercado.

P → A correlação manifesta-se predominantemente moderada com exceção às dos anos de 2016, 2018, 2019 e 2019 quando se torna forte. Em realce, atinge o seu valor máximo em 2020 com 0,83. Isto dá sentido ao valor do β , caracterizando a intensidade da correlação.

R2 → Somente em 2020 a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 30 aos 40%, com exceção às dos anos de 2016 e 2020, onde atinge o pico com 53,6%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,98 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 34,10%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2018, 2020 e máxima em 2016.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2018, 2020 e máxima em 2016.

- MACD – Cia. Energética de São Paulo – CESP6



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 11,73

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 24,46

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 28,97

O MACD emitiu 186 sinais sendo 93 de compra (C) e 93 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para CESP6 foi de R\$ 213,12. O B&H gerou 18,44% de lucro com o montante de R\$ 4,51.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para CESP6 foi de R\$ 199.707,05.

Tabela 18 – MACD – CESP6

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
49	46	44	47	95	91
26,34%	24,73%	23,66%	25,27%	51,08%	48,92%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 80,12	R\$ 81,17	-R\$ 23,37	-R\$ 28,46	R\$ 161,29	-R\$ 51,83
37,59%	38,09%	10,97%	13,35%	75,68%	24,32%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 24,46 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 5,38	R\$ 22,76	R\$ 12,92	R\$ 9,66	R\$ 6,93	R\$ 6,29
22,00%	93,05%	52,82%	39,49%	28,33%	25,72%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 17,90	R\$ 6,68	R\$ 9,79	R\$ 6,56	R\$ 4,59	R\$ 109,46
73,18%	27,31%	40,02%	26,82%	18,77%	447,51%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 87.649,20	R\$ 57.342,69	-R\$ 18.727,69	-R\$ 35.987,93	R\$ 144.991,88	-R\$ 54.715,62
43,89%	28,71%	9,38%	18,02%	72,60%	27,40%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.223,91	R\$ 2.546,49	R\$ 3.044,00	R\$ 4.653,80	R\$ 5.833,19	R\$ 7.397,06

22,391%	108,062%	19,537%	52,885%	25,343%	26,810%
22,391%	154,649%	204,400%	365,380%	483,319%	639,706%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 23.939,81	R\$ 37.239,92	R\$ 65.690,70	R\$ 81.750,91	R\$ 91.276,27	R\$ 91.276,27
223,640%	55,556%	76,399%	24,448%	11,652%	9027,627%
2293,981%	3623,992%	6469,070%	8075,091%	9027,627%	9027,627%

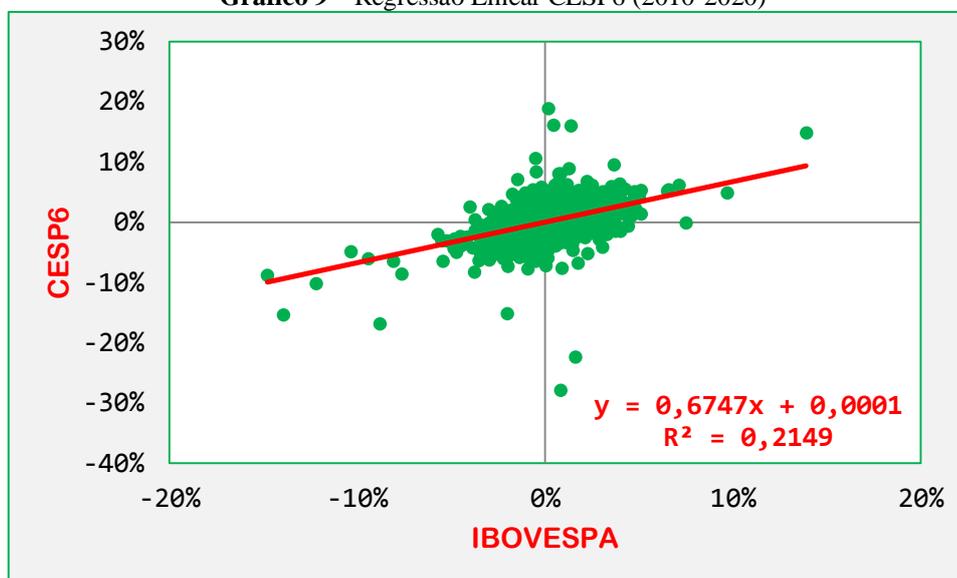
Fonte: Autor (2021)

Tabela 19 – Métricas – CESP6

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,97	0,59	0,34	0,61	0,76	0,67	0,72	0,86	0,51	0,35	0,74
P	0,49	0,50	0,17	0,44	0,58	0,35	0,44	0,51	0,33	0,29	0,79
R2	0,24	0,25	0,03	0,19	0,33	0,12	0,19	0,26	0,11	0,09	0,62
σ	40,6%	29,4%	44,8%	28,8%	33,3%	44,9%	44,2%	32,4%	34,1%	21,6%	42,3%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 9 – Regressão Linear CESP6 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β , trabalha em uma faixa ampla de valores fluando entre 0,35 e 0,97. O risco do ativo é menor que o do mercado. O ativo é mais defensivo.

P → A correlação manifesta-se predominantemente moderada com exceção às dos anos de 2012 onde classifica-se como fraca e 2020 onde foi forte. Isto dá sentido ao valor do β , caracterizando a intensidade da correlação.

R2 → Somente em 2020 a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 30 aos 40%, com máximas moderadas em 2014 e 2015.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,67 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 21,49%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2012, 2011 e máxima em 2011.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2011, 2018 e máxima em 2016.

- MACD – Cia. de Gás de São Paulo – CGAS5



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 68,71

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 33,90

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 172,71

O MACD emitiu 170 sinais sendo 85 de compra (C) e 85 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para CGAS5 foi de R\$ 525,95. O B&H gerou 409,47% de lucro com o montante de R\$ 138,81.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para CGAS5 foi de R\$ 193.268,11.

Tabela 20 – MACD – CGAS5

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
48	47	37	38	95	75
28,24%	27,65%	21,76%	22,35%	55,88%	44,12%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 285,55	R\$ 147,96	-R\$ 46,40	-R\$ 46,04	R\$ 433,51	-R\$ 92,44
54,29%	28,13%	8,82%	8,75%	82,42%	17,58%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 33,90 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015

R\$ 11,08	R\$ 25,23	R\$ 10,14	R\$ 18,21	R\$ 5,66	R\$ 26,03
32,68%	74,42%	29,91%	53,72%	16,70%	76,78%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 28,74	R\$ 25,54	R\$ 53,08	R\$ 84,69	R\$ 52,67	R\$ 341,07
84,78%	75,34%	156,58%	249,82%	155,37%	1006,11%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 114.705,91	R\$ 43.144,66	-R\$ 17.625,16	-R\$ 17.792,38	R\$ 157.850,56	-R\$ 35.417,55
59,35%	22,32%	9,12%	9,21%	81,67%	18,33%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.329,75	R\$ 2.408,00	R\$ 2.944,46	R\$ 4.094,18	R\$ 4.486,06	R\$ 7.523,68
32,975%	81,086%	22,278%	39,047%	9,572%	67,712%
32,975%	140,800%	194,446%	309,418%	348,606%	652,368%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 14.173,33	R\$ 22.372,07	R\$ 51.549,79	R\$ 93.490,41	R\$ 123.433,02	R\$ 123.433,02
88,383%	57,846%	130,420%	81,359%	32,027%	12243,302%
1317,333%	2137,207%	5054,979%	9249,041%	12243,302%	12243,302%

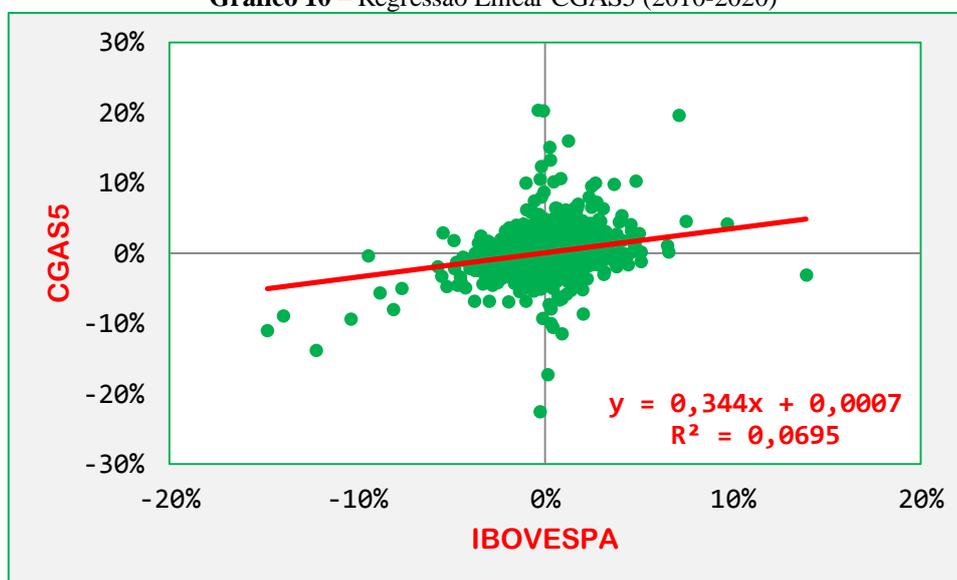
Fonte: Autor (2021)

Tabela 21 – Métricas – CGAS5

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,13	0,27	0,06	0,22	0,26	0,30	0,20	0,47	0,42	0,30	0,55
P	0,16	0,25	0,07	0,28	0,33	0,24	0,15	0,27	0,29	0,12	0,41
R2	0,03	0,06	0,00	0,08	0,11	0,06	0,02	0,07	0,09	0,01	0,17
σ	16,7%	26,3%	20,1%	16,0%	20,0%	29,7%	36,0%	33,5%	32,5%	44,4%	60,0%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 10 – Regressão Linear CGAS5 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β , trabalha em uma faixa baixa de valores fluando entre 0,1 e 0,5. O risco do ativo é menor que o do mercado. O ativo é defensivo.

P → A correlação manifesta-se predominantemente fraca com exceção às dos anos de 2012 onde classificou-se como muito fraca e nos anos de 2014 e 2020, onde foi moderada. Isto caracteriza que praticamente não há relação entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Em nenhum momento a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que aquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 10 aos 20%, até 2015, quando passa a variar dos 30 aos 40% até 2019, chegando ao máximo em 2020 com 60%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,34 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 6,95%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2018 a 2020, e máxima em 2019.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2011, 2016, 2019 e 2018, onde atingiu sua máxima.

- MACD – Cielo – CIEL3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 5,72

Desdobramentos: 5:6 em: 2/5/11, 23/4/12, 29/4/13, 13/4/15, 11/4/15 e 13/4/17

Desdobramentos: 1:3 em: 30/5/11

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 7,93

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 4,00

O MACD emitiu 214 sinais sendo 107 de compra (C) e 107 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para CIEL3 foi de R\$ 153,07. O B&H gerou -49,56% de prejuízo com o montante de -R\$ 3,93.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da

reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para CIEL3 foi de R\$ 79.024,74.

Tabela 22 – MACD – CIEL3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
55	46	52	61	101	113
25,70%	21,50%	24,30%	28,50%	47,20%	52,80%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 51,07	R\$ 53,52	-R\$ 24,92	-R\$ 23,56	R\$ 104,59	-R\$ 48,48
33,36%	34,96%	16,28%	15,39%	68,33%	31,67%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 7,93 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 2,16	R\$ 2,44	R\$ 6,64	R\$ 2,28	R\$ 5,39	R\$ 3,97
27,24%	30,77%	83,73%	28,75%	67,97%	50,06%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 10,11	R\$ 7,49	R\$ 10,69	R\$ 1,50	R\$ 3,44	R\$ 56,11
127,49%	94,45%	134,80%	18,92%	43,38%	707,57%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 21.207,65	R\$ 29.796,46	-R\$ 17.723,68	-R\$ 10.296,96	R\$ 51.004,11	-R\$ 28.020,63
26,84%	37,71%	22,43%	13,03%	64,54%	35,46%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.282,89	R\$ 1.791,84	R\$ 2.914,53	R\$ 3.278,39	R\$ 4.054,40	R\$ 4.566,15
28,289%	39,672%	62,656%	12,484%	23,670%	12,622%
28,289%	79,184%	191,453%	227,839%	305,440%	356,615%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 6.440,47	R\$ 8.543,73	R\$ 12.980,03	R\$ 11.846,48	R\$ 23.983,48	R\$ 23.983,48
41,048%	32,657%	51,925%	-8,733%	102,452%	2298,348%
544,047%	754,373%	1198,003%	1084,648%	2298,348%	2298,348%

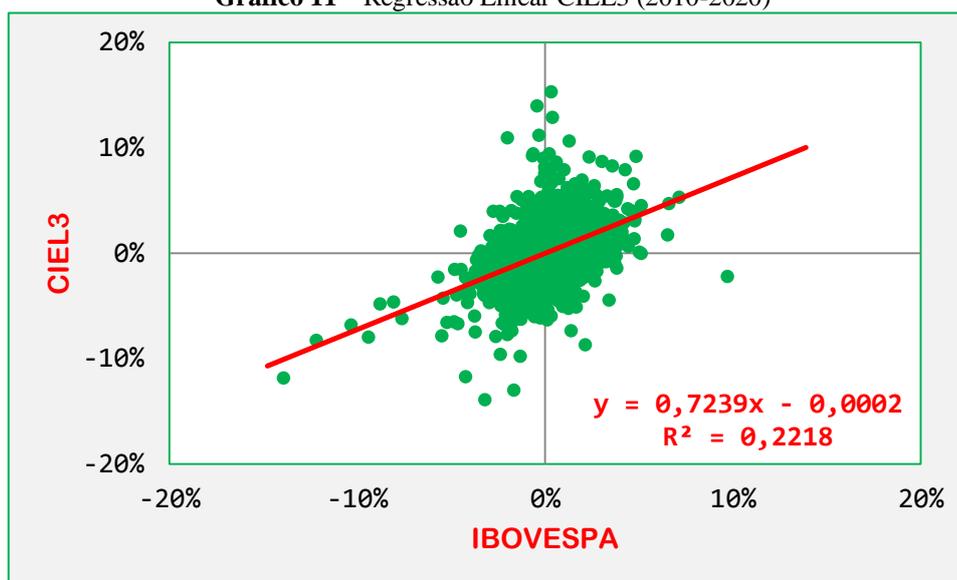
Fonte: Autor (2021)

Tabela 23 – Métricas – CIEL3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,71	0,35	0,30	0,38	0,52	0,80	0,72	0,54	0,53	1,05	1,08
P	0,41	0,30	0,22	0,37	0,48	0,63	0,57	0,38	0,30	0,38	0,65
R2	0,17	0,09	0,05	0,14	0,23	0,40	0,33	0,14	0,09	0,14	0,43
σ	35,5%	28,5%	29,2%	20,7%	27,4%	29,6%	33,8%	26,8%	39,9%	50,2%	75,1%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 11 – Regressão Linear CIEL3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Há muita variação em todo o período, com destaque para os anos de 2017 e 2018 onde parece se estabilizar em torno de 0,5 para então decolar para 1,05 em 2019 e 1,08 em 2020. Embora o β do período mostre o ativo como mais defensivo, nos últimos dois anos seu valor ficou muito próximo ao do mercado, aumentando o risco do ativo.

P → A correlação é predominantemente moderada com exceção à dos anos de 2015 e 2020, onde se mostra forte, realçando os últimos crescimentos do β .

R2 → Em nenhum momento a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que aquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20 aos 30%, com exceção às dos anos de 2019, onde chega em 50,2% para então ter apogeu em 2020 com 75,1%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,73 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 22,18%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2016 a 2018, sendo que em 2018 obteve sua máxima.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2012, 2016, 2018 e 2020, onde atingiu sua máxima.

- MACD – Cia. Energética de Minas Gerais – CMIG4



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 10,52

Desdobramentos: 1:1 em 30/4/10, 100:125 em 30/4/12, 100:112 em 02/5/13 e 100:130 em 27/12/13.

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 12,90

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 14,56

O MACD emitiu 171 sinais sendo 86 de compra (C) e 85 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para CMIG4 foi de R\$ 139,39. O B&H gerou 12,87% de lucro com o montante de R\$ 1,66.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para CMIG4 foi de R\$ 3.048.862,44.

Tabela 24 – MACD – CMIG4

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
50	52	36	33	102	69
29,24%	30,41%	21,05%	19,30%	59,65%	40,35%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 55,80	R\$ 60,89	-R\$ 8,80	-R\$ 13,90	R\$ 116,69	-R\$ 22,70
40,03%	43,68%	6,31%	9,97%	83,71%	16,29%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 12,90 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 2,59	R\$ 7,75	R\$ 20,17	R\$ 6,99	R\$ 9,12	R\$ 9,04
20,08%	60,08%	156,36%	54,19%	70,70%	70,08%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 13,30	R\$ 4,65	R\$ 6,88	R\$ 2,76	R\$ 10,74	R\$ 93,99
103,10%	36,05%	53,33%	21,40%	83,26%	728,60%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 1.552.640,57	R\$ 865.001,25	-R\$ 189.554,23	-R\$ 441.667,03	R\$ 2.417.641,81	-R\$ 631.221,26
50,93%	28,37%	6,22%	14,49%	79,30%	20,70%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015

R\$ 1.193,33	R\$ 1.990,44	R\$ 4.596,98	R\$ 7.137,44	R\$ 12.285,90	R\$ 24.715,39
19,333%	66,797%	130,953%	55,264%	72,133%	101,169%
19,333%	99,044%	359,698%	613,744%	1128,590%	2371,539%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 167.964,90	R\$ 274.796,14	R\$ 688.824,75	R\$ 843.864,18	R\$ 1.787.420,55	R\$ 1.787.420,55
579,596%	63,603%	150,668%	22,508%	111,814%	178642,055%
16696,490%	27379,614%	68782,475%	84286,418%	178642,055%	178642,055%

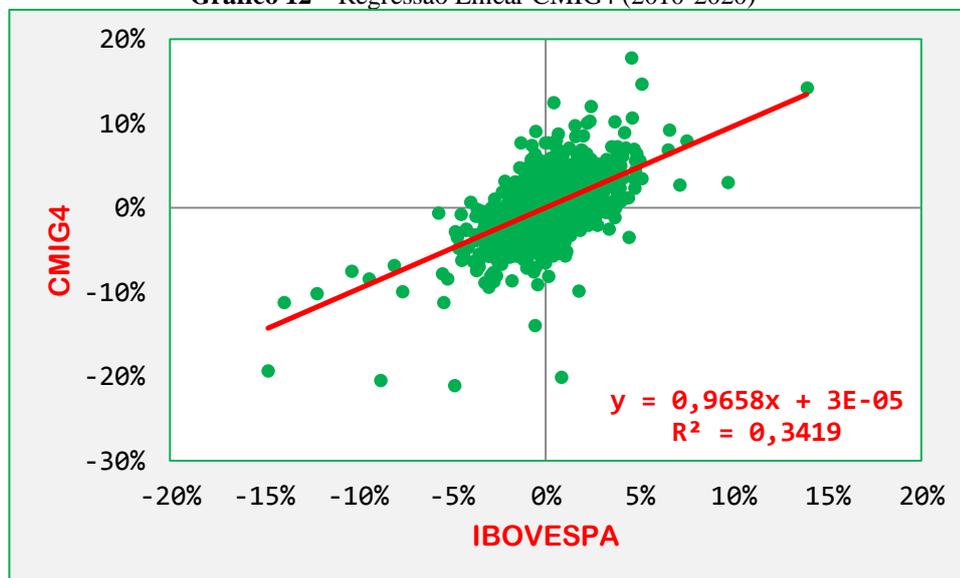
Fonte: Autor (2021)

Tabela 25 – Métricas – CMIG4

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,46	0,49	0,38	0,69	0,93	0,91	1,50	1,66	1,31	0,98	1,02
P	0,37	0,47	0,22	0,46	0,59	0,49	0,65	0,67	0,66	0,64	0,82
R2	0,14	0,22	0,05	0,21	0,35	0,24	0,42	0,45	0,43	0,41	0,67
σ	25,2%	25,8%	38,0%	30,5%	40,0%	43,5%	61,7%	47,2%	44,7%	27,7%	56,6%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 12 – Regressão Linear CMIG4 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Inicia uma forte curva de ascendência em 2012, ultrapassando com folga o 1,0 em 2016. Prossegue acima do 1,0 até 2019 quando fica mais próximo do risco do mercado. Embora o β do período mostre o ativo como mais defensivo, seu risco está muito próximo ao do mercado.

P → A correlação torna-se forte a partir de 2016 atingindo seu pico em 2020, com 0,82, fato que realça o valor do β caracterizando a intensidade da relação.

R2 → Somente em 2020, a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 25 aos 47%, assumindo as duas maiores altas em 2020 e 2016, com pico neste último ano.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,96 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 34,18%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2012 e 2016, sendo 2012 sua máxima.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2012, 2018, 2020 e 2016, onde atingiu sua máxima.

- MACD – Cia. de Saneamento de Minas Gerais – CSMG3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 7,35

Desdobramentos: 1:3 em 26/11/20

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 10,82

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 16,40

O MACD emitiu 186 sinais sendo 93 de compra (C) e 93 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para CSMG3 foi de R\$ 144,80. O B&H gerou 51,57% de lucro com o montante de R\$ 5,58.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para CSMG3 foi de R\$ 958.372,34.

Tabela 26 – MACD – CSMG3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
57	47	36	46	104	82
30,65%	25,27%	19,35%	24,73%	55,91%	44,09%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 57,47	R\$ 56,99	-R\$ 12,79	-R\$ 17,55	R\$ 114,46	-R\$ 30,34

39,69%	39,36%	8,83%	12,12%	79,05%	20,95%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 10,82 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 3,93	R\$ 2,27	R\$ 5,10	R\$ 4,26	R\$ 4,17	R\$ 8,02
36,32%	20,98%	47,13%	39,37%	38,54%	74,12%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 10,45	R\$ 9,71	R\$ 12,74	R\$ 7,21	R\$ 16,26	R\$ 84,12
96,58%	89,74%	117,74%	66,64%	150,28%	777,45%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 408.497,15	R\$ 343.972,14	-R\$ 89.045,01	-R\$ 116.858,03	R\$ 752.469,30	-R\$ 205.903,04
42,62%	35,89%	9,29%	12,19%	78,52%	21,48%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.444,32	R\$ 1.803,86	R\$ 2.536,11	R\$ 3.561,53	R\$ 4.919,33	R\$ 18.167,76
44,432%	24,893%	40,593%	40,433%	38,124%	269,314%
44,432%	80,386%	153,611%	256,153%	391,933%	1716,776%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 53.253,25	R\$ 95.692,33	R\$ 201.720,88	R\$ 273.995,50	R\$ 547.566,25	R\$ 547.566,25
193,120%	79,693%	110,802%	35,829%	99,845%	54656,625%
5225,325%	9469,233%	20072,088%	27299,550%	54656,625%	54656,625%

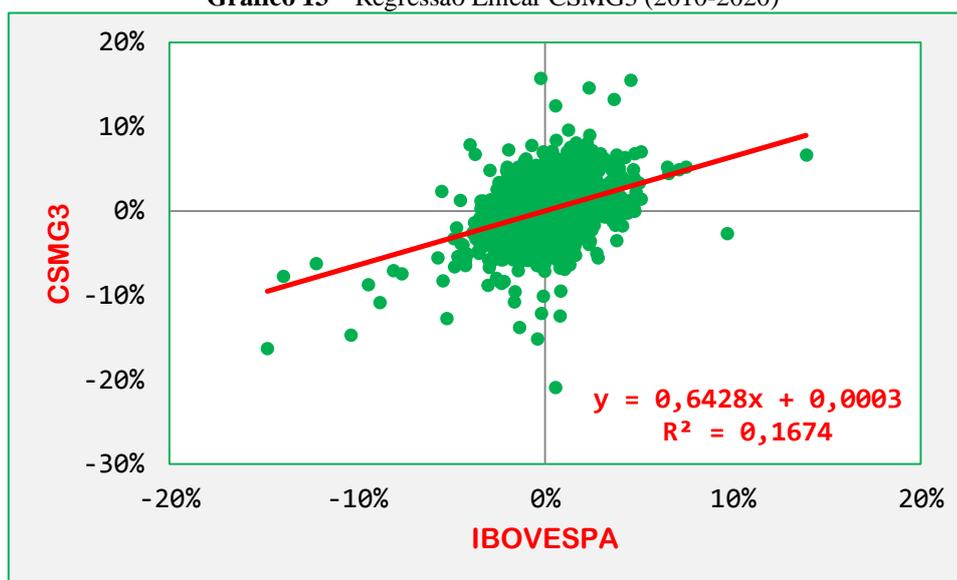
Fonte: Autor (2021)

Tabela 27 – Métricas – CSMG3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,38	0,56	0,20	0,46	0,37	0,74	0,72	0,72	0,84	0,74	0,81
P	0,30	0,49	0,14	0,31	0,22	0,27	0,48	0,33	0,59	0,46	0,68
R2	0,09	0,24	0,02	0,10	0,05	0,07	0,23	0,11	0,34	0,21	0,47
σ	25,7%	28,2%	31,4%	30,1%	42,2%	64,3%	40,5%	41,3%	32,2%	29,3%	53,3%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 13 – Regressão Linear CSMG3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Mesmo subindo a partir de 2015, ainda se mantém como um ativo mais defensivo.

P → A correlação torna-se forte somente em 2020. Nos demais períodos oscila entre moderada e fraca. Este ativo possui baixa influência do índice Ibovespa.

R2 → Em nenhum momento, a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que aquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 25 aos 42%, assumindo as duas maiores altas em 2020 e 2015, com pico neste último ano.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,64 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 16,74%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2016 a 2018 com máxima em 2020.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016, 2018, 2020 e 2015, onde atingiu sua máxima.

- MACD – Cia. Siderúrgica Nacional – CSNA3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 6,52

Desdobramentos: 1:2 em 26/3/10

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 28,10

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 31,85

O MACD emitiu 189 sinais sendo 95 de compra (C) e 94 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para CSNA3 foi de R\$ 220,93. O B&H gerou 13,35% de lucro com o montante de R\$ 3,75.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para CSNA3 foi de R\$ 40.200.133,01.

Tabela 28 – MACD – CSNA3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
52	52	43	42	104	85
27,51%	27,51%	22,75%	22,22%	55,03%	44,97%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 98,44	R\$ 83,99	-R\$ 21,96	-R\$ 16,54	R\$ 182,43	-R\$ 38,50
44,56%	38,02%	9,94%	7,49%	82,57%	17,43%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 28,10 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 16,04	R\$ 16,63	R\$ 3,41	R\$ 9,04	R\$ 9,44	R\$ 8,86
57,08%	59,18%	12,14%	32,17%	33,59%	31,53%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 21,40	R\$ 11,00	R\$ 5,56	R\$ 10,18	R\$ 32,37	R\$ 143,93
76,16%	39,15%	19,79%	36,23%	115,20%	512,21%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 29.250.071,38	R\$ 5.665.096,11	-R\$ 1.440.083,50	-R\$ 3.844.882,02	R\$ 34.915.167,49	-R\$ 5.284.965,52
72,76%	14,09%	3,58%	9,56%	86,85%	13,15%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.571,53	R\$ 3.398,73	R\$ 4.007,98	R\$ 9.100,84	R\$ 20.284,71	R\$ 63.226,13
57,153%	116,269%	17,926%	127,068%	122,888%	211,694%
57,153%	239,873%	300,798%	810,084%	1928,471%	6222,613%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 540.204,59	R\$ 1.484.761,38	R\$ 2.505.696,99	R\$ 4.893.539,49	R\$ 29.631.201,97	R\$ 29.631.201,97
754,401%	174,852%	68,761%	95,297%	505,517%	2963020,197%

53920,459%	148376,138%	250469,699%	489253,949%	2963020,197%	2963020,197%
------------	-------------	-------------	-------------	--------------	--------------

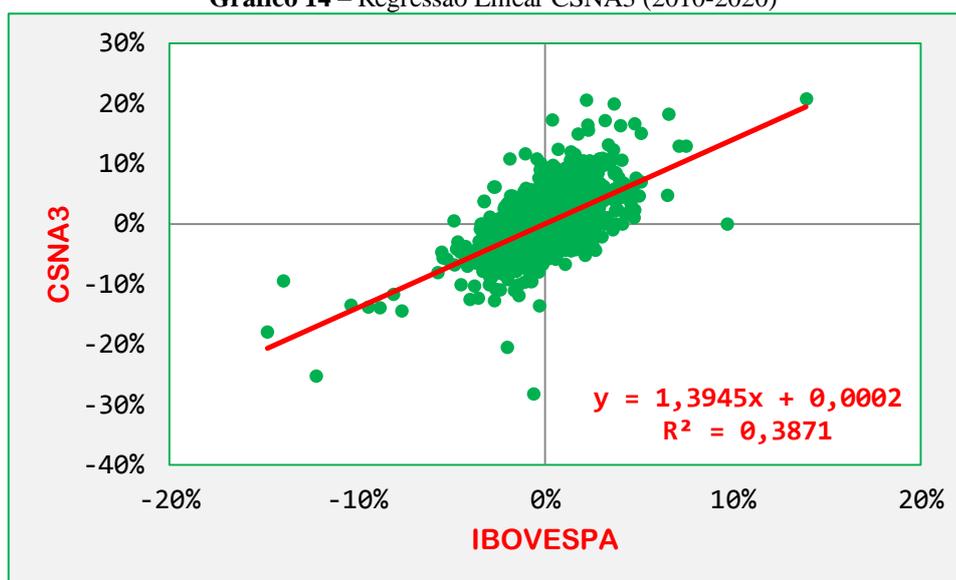
Fonte: Autor (2021)

Tabela 29 – Métricas – CSNA3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,73	1,26	1,23	1,29	1,00	1,77	2,17	1,92	1,52	1,10	1,28
P	0,40	0,79	0,63	0,62	0,53	0,54	0,70	0,71	0,69	0,43	0,74
R2	0,16	0,63	0,39	0,38	0,28	0,29	0,49	0,50	0,47	0,19	0,54
σ	37,6%	39,5%	43,2%	42,6%	48,1%	76,5%	83,1%	51,8%	49,6%	46,2%	78,8%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 14 – Regressão Linear CSNA3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Mostra-se consistentemente acima de 1,0 em 10 dos 11 anos. Tendo como pico 2,17 em 2016, com uma volatilidade de 83,1%, sendo um ativo de risco bem mais elevado que o do mercado, classificado como agressivo.

P → A correlação se alterna entre forte e moderada e este ativo é mais arriscado do que o mercado.

R2 → Somente em 2011 e 2020, a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 37 aos 49%, porém passeando por três vezes na faixa dos 70 aos 80%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 1,39 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 38,71%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2010, 2011, 2016 e 2020.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve excelentes *performances*, em todo o período analisado. Somente não alcançou os três dígitos nos anos de 2010, 2012, 2018 e 2019. Seus principais ganhos foram obtidos em 2015, 2020 e 2016, onde atingiu sua máxima.

- MACD – Engie Brasil Energia – EGIE3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 19,77

Desdobramentos: 4:5 em 12/12/18

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 17,26

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 43,94

O MACD emitiu 186 sinais sendo 93 de compra (C) e 93 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para EGIE3 foi de R\$ 204,06. O B&H gerou 154,58% de lucro com o montante de R\$ 26,68.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para EGIE3 foi de R\$ 53.427,61.

Tabela 30 – MACD – EGIE3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
53	47	40	46	100	86
28,49%	25,27%	21,51%	24,73%	53,76%	46,24%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 88,86	R\$ 66,61	-R\$ 21,88	-R\$ 26,71	R\$ 155,47	-R\$ 48,59
43,55%	32,64%	10,72%	13,09%	76,19%	23,81%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 17,26 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 5,50	R\$ 5,04	R\$ 8,23	R\$ 6,17	R\$ 3,31	R\$ 9,81
31,87%	29,20%	47,68%	35,75%	19,18%	56,84%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 16,94	R\$ 0,36	R\$ 14,76	R\$ 23,58	R\$ 13,18	R\$ 106,88

98,15%	2,09%	85,52%	136,62%	76,36%	619,24%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 23.293,79	R\$ 15.640,46	-R\$ 6.824,98	-R\$ 7.668,37	R\$ 38.934,25	-R\$ 14.493,36
43,60%	29,27%	12,77%	14,35%	72,87%	27,13%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.355,93	R\$ 1.707,35	R\$ 2.296,87	R\$ 2.833,50	R\$ 3.134,69	R\$ 4.379,13
35,593%	25,917%	34,528%	23,363%	10,630%	39,699%
35,593%	70,735%	129,687%	183,350%	213,469%	337,913%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 7.620,48	R\$ 7.667,58	R\$ 12.370,15	R\$ 20.752,49	R\$ 25.440,89	R\$ 25.440,89
74,018%	0,618%	61,331%	67,763%	22,592%	2444,089%
662,048%	666,758%	1137,015%	1975,249%	2444,089%	2444,089%

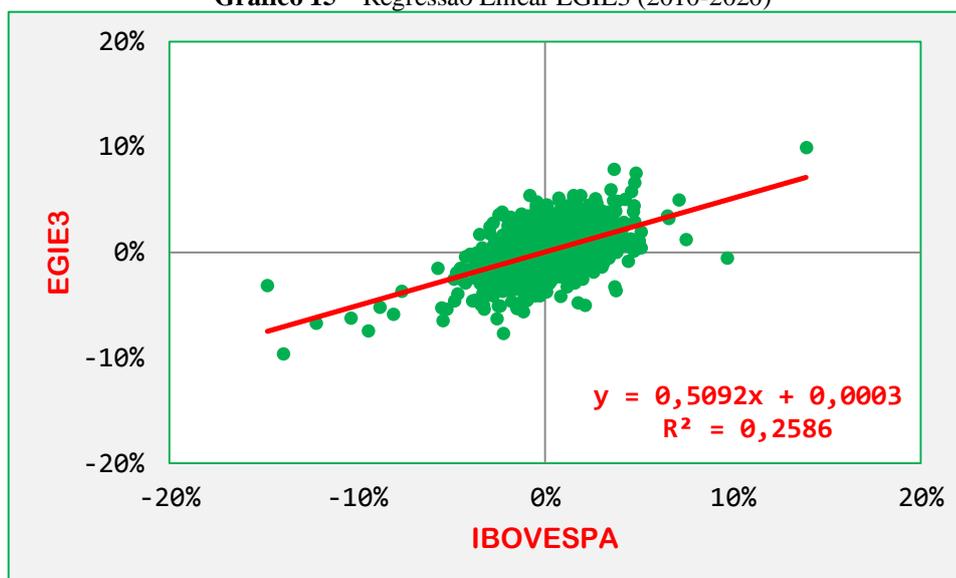
Fonte: Autor (2021)

Tabela 31 – Métricas – EGIE3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,27	0,24	-0,05	0,41	0,73	0,76	0,58	0,56	0,53	0,73	0,57
P	0,25	0,25	-0,04	0,37	0,64	0,62	0,69	0,57	0,55	0,53	0,71
R2	0,06	0,06	0,00	0,14	0,41	0,38	0,48	0,32	0,30	0,28	0,51
σ	22,5%	23,9%	22,7%	22,8%	28,8%	28,9%	22,4%	19,0%	21,6%	25,1%	36,4%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 15 – Regressão Linear EGIE3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Apresenta um valor em torno do 0,5, indicando tratar-se de um ativo mais defensivo ou menos arriscado em relação ao mercado.

P → A correlação varia bastante indo de negativa em 2012 a forte em 2020.

R2 → Somente em 2020, a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20% ou menos, com exceção para o pico de 36,4%, em 2020.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,50 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 25,86%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2016, 2018, 2019 e 2020, sendo a máxima em 2019.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2018, 2019 e 2016, onde atingiu sua máxima.

- MACD – Centrais Elétricas Brasileiras – ELET6



Período analisado: 23/2/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 13,83

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 23/2/10: R\$ 24,17

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 37,00

O MACD emitiu 175 sinais sendo 87 de compra (C) e 88 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para ELET6 foi de R\$ 285,30. O B&H gerou 53,08% de lucro com o montante de R\$ 12,83.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para ELET6 foi de R\$ 2.753.063,94.

Tabela 32 – MACD – ELET6

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
50	52	37	36	102	73
28,57%	29,71%	21,14%	20,57%	58,29%	41,71%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	

C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 103,08	R\$ 119,12	-R\$ 23,24	-R\$ 39,86	R\$ 222,20	-R\$ 63,10
36,13%	41,75%	8,15%	13,97%	77,88%	22,12%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 24,17 em 23/2/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 10,72	R\$ 12,65	R\$ 19,47	R\$ 9,81	R\$ 7,23	R\$ 8,03
44,35%	52,34%	80,55%	40,59%	29,91%	33,22%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 11,56	R\$ 7,37	R\$ 15,16	R\$ 21,52	R\$ 35,58	R\$ 159,10
47,83%	30,49%	62,72%	89,04%	147,21%	658,25%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 1.114.990,11	R\$ 973.877,91	-R\$ 159.078,28	-R\$ 505.117,63	R\$ 2.088.868,03	-R\$ 664.195,91
40,50%	35,37%	5,78%	18,35%	75,87%	24,13%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 23/2/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.409,72	R\$ 2.211,19	R\$ 6.000,40	R\$ 15.196,86	R\$ 28.788,15	R\$ 73.950,85
40,972%	56,853%	171,366%	153,264%	89,435%	156,879%
40,972%	121,119%	500,040%	1419,686%	2778,815%	7295,085%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 137.194,11	R\$ 187.806,30	R\$ 347.525,58	R\$ 589.836,72	R\$ 1.425.672,12	R\$ 1.425.672,12
85,521%	36,891%	85,045%	69,725%	141,706%	142467,212%
13619,411%	18680,630%	34652,558%	58883,672%	142467,212%	142467,212%

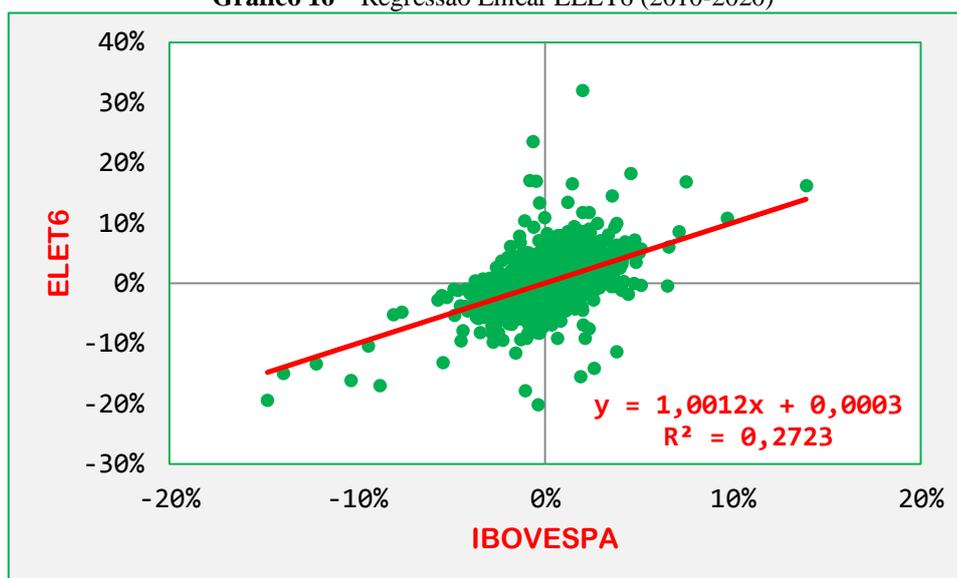
Fonte: Autor (2021)

Tabela 33 – Métricas – ELET6

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,64	0,56	0,33	0,95	1,12	1,02	0,71	1,41	1,75	1,27	1,11
P	0,38	0,52	0,14	0,42	0,62	0,53	0,44	0,46	0,62	0,57	0,79
R2	0,15	0,27	0,02	0,17	0,38	0,28	0,19	0,21	0,38	0,32	0,62
σ	33,5%	26,7%	50,8%	47,0%	46,2%	45,6%	43,3%	58,2%	63,4%	40,3%	63,6%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 16 – Regressão Linear ELET6 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Em seis ocasiões apresentou valor maior ou muito próximo a 1,0, chegando ao ápice em 2018 com 1,75. Trata-se de um ativo de risco maior que o do mercado, ativo mais agressivo.

P → A correlação se alterna entre fraca e moderada ficando forte somente em 2020.

R2 → Somente em 2020, a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A partir de 2012 não consegue mais retornar às volatilidades dos anos anteriores tendo um crescimento desta medida chegando ao pico em 2020, com 63,6%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 1,0 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 27,23%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, alcançando os dois dígitos, nos anos de 2012, 2019 e 2020 com máxima em 2020.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2013, 2015, 2020 e 2012, onde atingiu sua máxima..

- MACD – EDP – Energias do Brasil – ENBR3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 7,34

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 11,09

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 19,65

O MACD emitiu 198 sinais sendo 99 de compra (C) e 99 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para ENBR3 foi de R\$ 99,50. O B&H gerou 77,19% de lucro com o montante de R\$ 8,56.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para ENBR3 foi de R\$ 95.290,65.

Tabela 34 – MACD – ENBR3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
57	53	42	46	110	88
28,79%	26,77%	21,21%	23,23%	55,56%	44,44%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 43,25	R\$ 36,57	-R\$ 9,02	-R\$ 10,66	R\$ 79,82	-R\$ 19,68
43,47%	36,75%	9,07%	10,71%	80,22%	19,78%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 11,09 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 2,01	R\$ 1,76	R\$ 2,28	R\$ 8,62	R\$ 3,37	R\$ 5,93
18,12%	15,87%	20,56%	77,73%	30,39%	53,47%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 8,43	R\$ 3,76	R\$ 8,51	R\$ 4,12	R\$ 11,35	R\$ 60,14
76,01%	33,90%	76,74%	37,15%	102,34%	542,29%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 46.763,33	R\$ 30.259,86	-R\$ 7.304,61	-R\$ 10.962,86	R\$ 77.023,19	-R\$ 18.267,46
49,07%	31,76%	7,67%	11,50%	80,83%	19,17%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.181,52	R\$ 1.351,45	R\$ 1.592,50	R\$ 3.118,61	R\$ 4.352,51	R\$ 7.043,30
18,152%	14,383%	17,836%	95,830%	39,566%	61,822%
18,152%	35,145%	59,250%	211,861%	335,251%	604,330%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 12.900,05	R\$ 16.689,16	R\$ 29.311,59	R\$ 35.731,37	R\$ 59.755,72	R\$ 59.755,72
83,153%	29,373%	75,632%	21,902%	67,236%	5875,572%
1190,005%	1568,916%	2831,159%	3473,137%	5875,572%	5875,572%

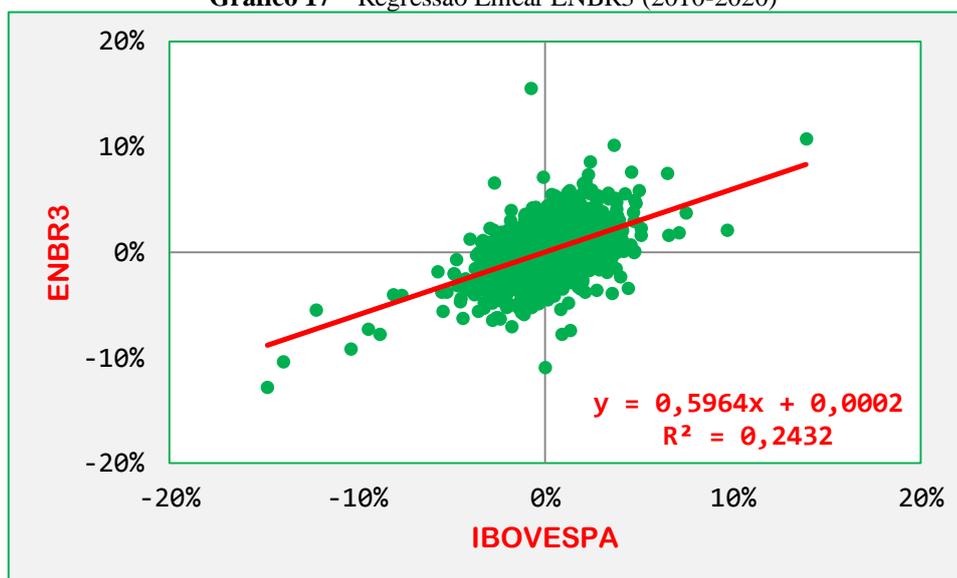
Fonte: Autor (2021)

Tabela 35 – Métricas – ENBR3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,33	0,30	0,12	0,64	0,89	0,80	0,56	0,71	0,54	0,66	0,69
P	0,29	0,32	0,10	0,43	0,58	0,50	0,53	0,58	0,37	0,45	0,78
R2	0,09	0,10	0,01	0,18	0,34	0,25	0,28	0,33	0,14	0,20	0,60
σ	23,4%	22,6%	25,8%	30,5%	38,9%	37,4%	28,4%	23,5%	32,8%	26,4%	40,0%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 17 – Regressão Linear ENBR3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β , oscila muito embora fique na maioria das vezes na faixa dos 0,6, assim o risco do ativo é menor que o do mercado. O ativo é mais defensivo.

P → A correlação manifesta-se predominantemente moderada, mas torna-se forte em 2020. Há uma relação moderada entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Somente em 2020 a variação do Ibovespa conseguiu ter um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20 aos 30%, com exceção à do ano de 2020 onde chega aos 40%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,59 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 24,32%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2013, 2016, 2018 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016, 2018 e 2013, tendo máxima neste ano.

- MACD – Itaúsa – Itaú Investimentos – ITSA4



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 4,63

Desdobramentos: 10:11 em: 27/12/10, 2/5/13, 5/5/14, 2/5/16 e 1/6/18.

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 6,81

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 11,73

O MACD emitiu 190 sinais sendo 95 de compra (C) e 95 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para ITSA4 foi de R\$ 77,04. O B&H gerou 72,25% de lucro com o montante de R\$ 4,92.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para ITSA4 foi de R\$ 186.645,90.

Tabela 36 – MACD – ITSA4

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
54	49	41	46	103	87
28,42%	25,79%	21,58%	24,21%	54,21%	45,79%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 30,00	R\$ 29,95	-R\$ 6,87	-R\$ 10,22	R\$ 59,95	-R\$ 17,09
38,94%	38,88%	8,92%	13,27%	77,82%	22,18%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 6,81 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 2,70	R\$ 2,88	R\$ 2,37	R\$ 2,11	R\$ 2,41	R\$ 1,05
39,65%	42,29%	34,80%	30,98%	35,39%	15,42%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 4,01	R\$ 6,27	R\$ 4,62	R\$ 4,95	R\$ 9,49	R\$ 42,86
58,88%	92,07%	67,84%	72,69%	139,35%	629,37%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 76.139,31	R\$ 71.103,42	-R\$ 14.130,61	-R\$ 25.272,56	R\$ 147.242,73	-R\$ 39.403,17

40,79%	38,10%	7,57%	13,54%	78,89%	21,11%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.461,32	R\$ 2.199,71	R\$ 3.138,40	R\$ 4.385,80	R\$ 6.221,49	R\$ 7.001,24
46,132%	50,529%	42,673%	39,746%	41,855%	12,533%
46,132%	119,971%	213,840%	338,580%	522,149%	600,124%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 12.026,97	R\$ 23.039,29	R\$ 34.544,69	R\$ 50.183,16	R\$ 108.839,56	R\$ 108.839,56
71,783%	91,564%	49,938%	45,270%	116,885%	10783,956%
1102,697%	2203,929%	3354,469%	4918,316%	10783,956%	10783,956%

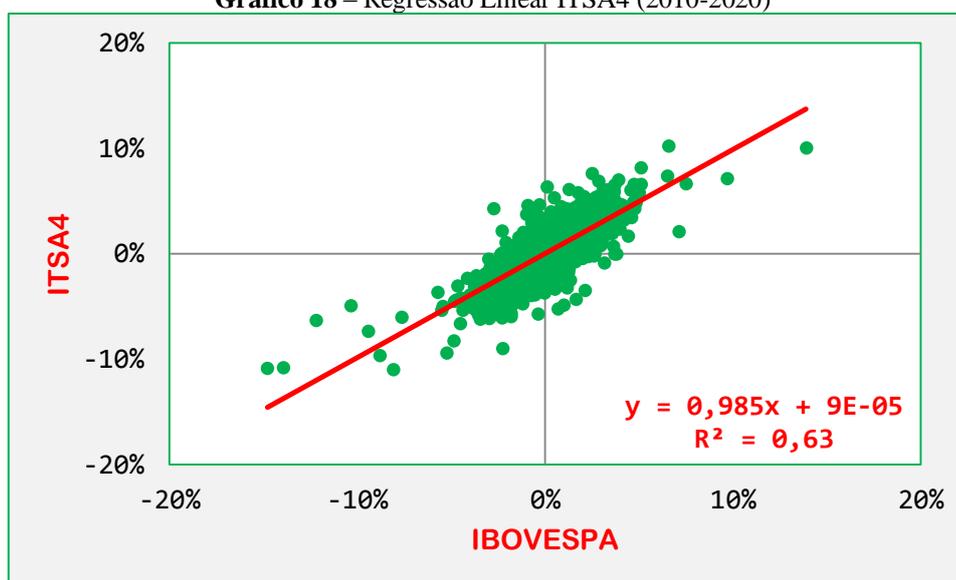
Fonte: Autor (2021)

Tabela 37 – Métricas – ITSA4

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,99	1,03	0,93	0,73	1,17	1,07	1,07	1,05	1,21	1,00	0,84
P	0,73	0,76	0,67	0,62	0,89	0,82	0,83	0,86	0,83	0,74	0,86
R2	0,53	0,58	0,45	0,39	0,79	0,67	0,69	0,74	0,68	0,54	0,73
σ	27,7%	33,4%	30,3%	24,1%	33,3%	30,6%	34,5%	23,3%	32,9%	24,6%	44,7%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 18 – Regressão Linear ITSA4 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Por cerca de 8 vezes o valor do β ou é maior ou está muito próximo de 1,0. A variação do ativo praticamente acompanha a variação do mercado, seu risco é igual ao do mercado.

P → A correlação manifesta-se forte em todo o período.

R2 → Somente em 2012 e 2013 a variação do Ibovespa teve um peso menor do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20 aos 30%, com exceção à do ano de 2020 onde chega aos 44,7%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,98 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 63,00%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2017 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016, 2017 e 2020, tendo máxima neste ano.

- MACD – Itaú Unibanco Holding – ITUB4



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 10,03

Desdobramentos: 10:11 em: 21/5/13, 6/6/14, 14/7/15 e 18/10/16

Desdobramentos: 2:3 em: 21/11/18

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 18,27

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 31,63

O MACD emitiu 188 sinais sendo 94 de compra (C) e 94 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para ITUB4 foi de R\$ 195,93. O B&H gerou 73,13% de lucro com o montante de R\$ 13,36.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para ITUB4 foi de R\$ 301.201,12.

Tabela 38 – MACD – ITUB4

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
61	52	33	42	113	75
32,45%	27,66%	17,55%	22,34%	60,11%	39,89%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 78,27	R\$ 79,64	-R\$ 14,14	-R\$ 23,88	R\$ 157,91	-R\$ 38,02
39,95%	40,65%	7,22%	12,19%	80,60%	19,40%

Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 18,27 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 7,42	R\$ 6,05	R\$ 10,77	R\$ 9,10	R\$ 8,21	R\$ 4,79
40,61%	33,11%	58,95%	49,81%	44,94%	26,22%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 18,28	R\$ 11,32	R\$ 15,17	R\$ 5,77	R\$ 23,01	R\$ 119,89
100,05%	61,96%	83,03%	31,58%	125,94%	656,21%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 115.136,39	R\$ 119.737,60	-R\$ 20.101,55	-R\$ 46.225,59	R\$ 234.873,99	-R\$ 66.327,13
38,23%	39,75%	6,67%	15,35%	77,98%	22,02%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.496,96	R\$ 2.128,18	R\$ 4.072,10	R\$ 7.094,39	R\$ 10.805,50	R\$ 13.520,64
49,696%	42,167%	91,342%	74,219%	52,311%	25,127%
49,696%	112,818%	307,210%	609,439%	980,550%	1252,064%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 30.796,08	R\$ 45.069,07	R\$ 71.750,83	R\$ 83.667,69	R\$ 169.546,86	R\$ 169.546,86
127,771%	46,347%	59,202%	16,609%	102,643%	16854,686%
2979,608%	4406,907%	7075,083%	8266,769%	16854,686%	16854,686%

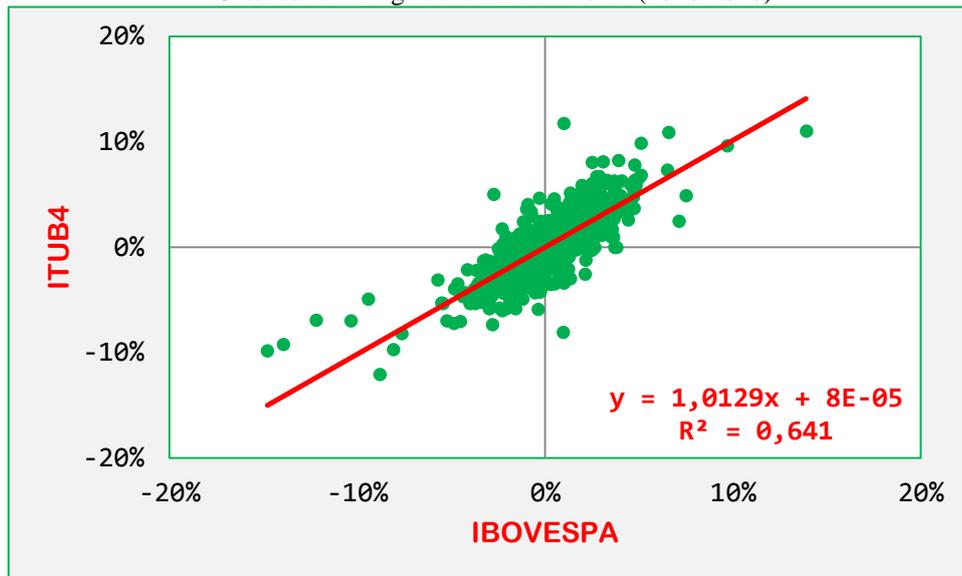
Fonte: Autor (2021)

Tabela 39 – Métricas – ITUB4

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	1,01	0,99	0,84	0,77	1,20	1,19	1,16	1,13	1,16	1,00	0,89
P	0,78	0,79	0,65	0,56	0,89	0,85	0,87	0,87	0,86	0,72	0,83
R2	0,61	0,63	0,42	0,31	0,80	0,73	0,76	0,76	0,75	0,52	0,69
σ	26,4%	31,1%	28,4%	28,4%	33,9%	32,8%	35,8%	24,6%	30,1%	25,1%	48,4%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 19 – Regressão Linear ITUB4 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → Por cerca de 8 vezes o valor do β ou é maior ou está muito próximo de 1,0. A variação do ativo praticamente acompanha a variação do mercado, seu risco é igual ao do mercado.

P → A correlação manifesta-se forte em todo o período.

R2 → Somente em 2012 e 2013 a variação do Ibovespa teve um peso menor do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20 aos 30%, com exceção à do ano de 2020 onde chega aos 48,4%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 1,01 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 64,10%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2012, 2020 e 2016, tendo máxima neste ano.

- MACD – Klabin – KLBN11



Período analisado: 13/3/14 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 3,85

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 19/1/14: R\$ 11,74

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 26,55

O MACD emitiu 109 sinais sendo 55 de compra (C) e 54 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para KLBN11 foi de R\$ 103,85. O B&H gerou 134,24% de lucro com o montante de R\$ 15,76.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para KLBN11 foi de R\$ 24.594,08.

Tabela 40 – MACD – KLBN11

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
37	24	18	30	61	48
33,94%	22,02%	16,51%	27,52%	55,96%	44,04%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 43,92	R\$ 35,75	-R\$ 7,54	-R\$ 16,64	R\$ 79,67	-R\$ 24,18
42,29%	34,42%	7,26%	16,02%	76,72%	23,28%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 11,74 em 19/1/14 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
-	-	-	-	R\$ 2,66	R\$ 8,32
-	-	-	-	22,66%	70,87%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 2,43	R\$ 5,77	R\$ 11,80	R\$ 4,44	R\$ 20,07	R\$ 55,49
20,70%	49,15%	100,51%	37,82%	170,95%	472,66%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 12.396,17	R\$ 7.073,34	-R\$ 1.402,35	-R\$ 3.722,22	R\$ 19.469,51	-R\$ 5.124,57
50,40%	28,76%	5,70%	15,13%	79,16%	20,84%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 19/1/14 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
-	-	-	-	R\$ 1.239,84	R\$ 1.848,87
-	-	-	-	23,984%	49,121%
-	-	-	-	23,984%	84,887%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 2.030,08	R\$ 2.751,94	R\$ 4.942,18	R\$ 6.340,84	R\$ 15.344,94	R\$ 15.344,94
9,801%	35,558%	79,589%	28,301%	142,002%	1434,494%
103,008%	175,194%	394,218%	534,084%	1434,494%	1434,494%

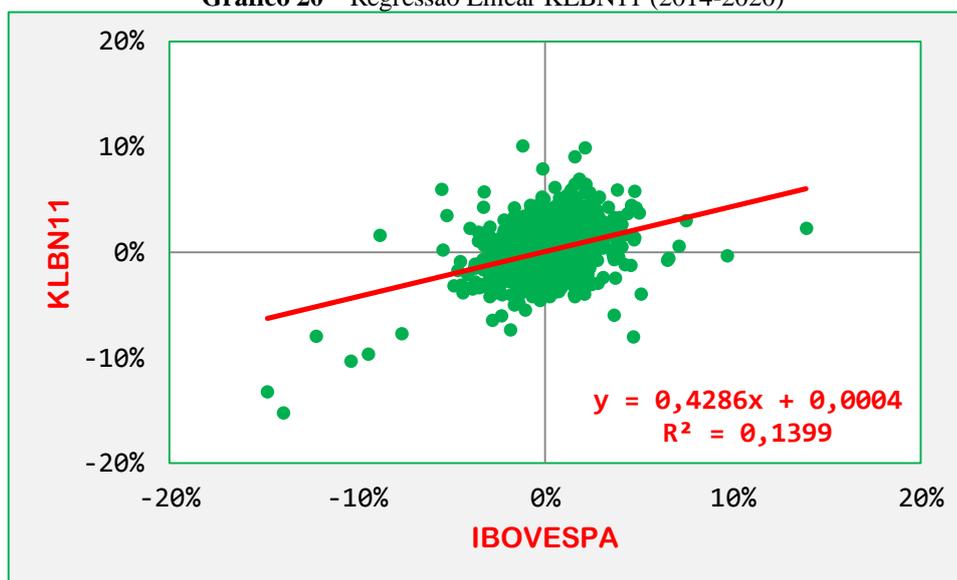
Fonte: Autor (2021)

Tabela 41 – Métricas – KLBN11

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	-	-	-	-	0,45	0,35	0,34	0,45	0,20	0,54	0,51
P	-	-	-	-	0,49	0,30	0,26	0,32	0,21	0,39	0,48
R2	-	-	-	-	0,24	0,09	0,07	0,10	0,04	0,15	0,23
σ	-	-	-	-	24,1%	27,6%	34,8%	27,0%	22,3%	25,3%	47,9%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 20 – Regressão Linear KLBN11 (2014-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → De 2014 a 2020, o valor do β atinge sua máxima em 2019 com 0,54. Trata-se de um ativo que possui risco menor que o do mercado. O ativo é mais defensivo.

P → A correlação manifesta-se predominantemente moderada. Há uma relação moderada entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Em nenhum momento a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20% com exceção para os anos de 2016 e 2020, onde chega ao valor máximo de 47,9%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,42 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 13,99%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2018 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2015, 2018 e 2020, tendo máxima neste ano.

- MACD – Light – LIGT3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 11,69

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 25,63

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 23,63

O MACD emitiu 199 sinais sendo 99 de compra (C) e 100 de venda (V).

Estratégia 1: O item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para LIGT3 foi de R\$ 249,40. O B&H gerou -7,80% de prejuízo com o montante de -R\$ 2,00.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para LIGT3 foi de R\$ 779.067,38.

Tabela 42 – MACD – LIGT3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
55	53	44	47	108	91
27,64%	26,63%	22,11%	23,62%	54,27%	45,73%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 93,61	R\$ 98,97	-R\$ 27,38	-R\$ 29,44	R\$ 192,58	-R\$ 56,82
37,53%	39,68%	10,98%	11,80%	77,22%	22,78%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 25,63 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 12,62	R\$ 9,81	R\$ 8,98	-R\$ 1,03	R\$ 12,06	R\$ 13,56
49,24%	38,28%	35,04%	-4,02%	47,05%	52,91%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 7,98	R\$ 20,21	R\$ 14,00	R\$ 4,08	R\$ 33,49	R\$ 135,76
31,14%	78,85%	54,62%	15,92%	130,67%	529,69%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 453.395,91	R\$ 224.377,10	-R\$ 32.611,04	-R\$ 68.683,34	R\$ 677.773,00	-R\$ 101.294,38

58,20%	28,80%	4,19%	8,82%	87,00%	13,00%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.662,59	R\$ 2.338,59	R\$ 3.141,34	R\$ 3.007,74	R\$ 5.099,61	R\$ 10.619,55
66,259%	40,660%	34,326%	-4,253%	69,550%	108,242%
66,259%	133,859%	214,134%	200,774%	409,961%	961,955%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 17.364,36	R\$ 39.866,82	R\$ 87.759,82	R\$ 105.219,91	R\$ 577.478,63	R\$ 577.478,63
63,513%	129,590%	120,132%	19,895%	448,830%	57647,863%
1636,436%	3886,682%	8675,982%	10421,991%	57647,863%	57647,863%

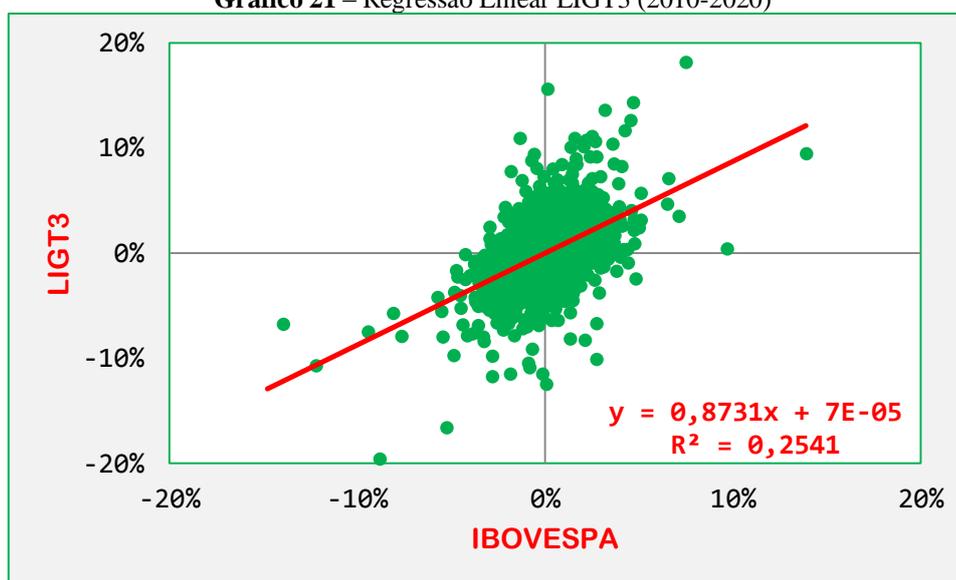
Fonte: Autor (2021)

Tabela 43 – Métricas – LIGT3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,47	0,52	0,28	0,83	0,85	0,78	1,11	1,12	0,74	0,82	1,14
P	0,35	0,48	0,22	0,52	0,59	0,39	0,53	0,44	0,35	0,45	0,70
R2	0,13	0,23	0,05	0,27	0,35	0,15	0,28	0,20	0,12	0,21	0,49
σ	27,1%	27,1%	27,3%	32,8%	36,4%	47,2%	55,9%	48,5%	47,3%	32,7%	74,0%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 21 – Regressão Linear LIGT3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β sobre acentuadamente a partir de 2013, ultrapassando o valor de 1,0 nos anos de 2016, 2017 e 2020, onde obteve sua máxima. Embora dentro do período de 2010 a 2020 o β fique em 0,87, em 2020, o valor de 1,14 sinaliza que o ativo se tornou mais sensível tornando-se mais arriscado. O ativo é mais agressivo.

P → A correlação manifesta-se predominantemente moderada, porém torna-se forte em 2020. Há uma relação de moderada para forte entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Em nenhum momento a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20 aos 30% com exceção dos anos de 2016 a 2018, nos quais passou a flutuar entre os 40 aos 50%, tendo o pico do período em 2020 com 74,1%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,87 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 25,41%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2017 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2015, 2017, 2018 e 2020, tendo máxima neste ano.

- MACD – Petrobrás – PETR4



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 5,45

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 37,32

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 22,94

O MACD emitiu 174 sinais sendo 87 de compra (C) e 87 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para PETR4 foi de R\$ 244,54. O B&H gerou -37,67% de prejuízo com o montante de -R\$ 14,06.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para PETR4 foi de R\$ 1.921.599,49.

Tabela 44 – MACD – PETR4

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros

50	49	37	38	99	75
28,74%	28,16%	21,26%	21,84%	56,90%	43,10%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 97,10	R\$ 101,99	-R\$ 23,76	-R\$ 21,69	R\$ 199,09	-R\$ 45,45
39,71%	41,71%	9,72%	8,87%	81,41%	18,59%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 37,32 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 17,30	R\$ 7,89	R\$ 11,47	R\$ 12,90	R\$ 5,84	R\$ 7,28
46,36%	21,14%	30,73%	34,57%	15,65%	19,51%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 13,26	R\$ 8,65	R\$ 31,90	R\$ 8,56	R\$ 28,59	R\$ 153,64
35,53%	23,18%	85,48%	22,94%	76,61%	411,68%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 1.048.029,98	R\$ 531.978,95	-R\$ 73.807,25	-R\$ 267.783,31	R\$ 1.580.008,93	-R\$ 341.590,56
54,54%	27,68%	3,84%	13,94%	82,22%	17,78%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.606,93	R\$ 2.145,76	R\$ 3.419,49	R\$ 6.504,05	R\$ 8.100,65	R\$ 14.673,05
60,693%	33,532%	59,360%	90,205%	24,548%	81,134%
60,693%	114,576%	241,949%	550,405%	710,065%	1367,305%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 48.613,25	R\$ 82.387,20	R\$ 314.741,99	R\$ 423.229,42	R\$ 1.239.418,37	R\$ 1.239.418,37
231,310%	69,475%	282,028%	34,469%	192,848%	123841,837%
4761,325%	8138,720%	31374,199%	42222,942%	123841,837%	123841,837%

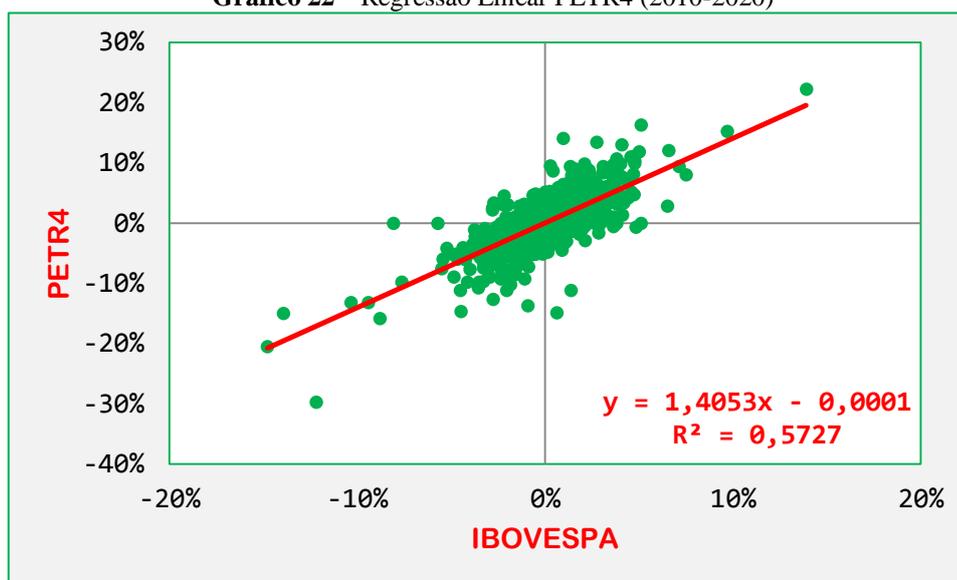
Fonte: Autor (2021)

Tabela 45 – Métricas – PETR4

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,97	0,54	1,05	1,10	1,84	1,93	1,99	1,48	1,73	1,21	1,34
P	0,69	0,47	0,70	0,64	0,85	0,76	0,83	0,79	0,74	0,75	0,88
R2	0,48	0,22	0,49	0,41	0,73	0,57	0,69	0,62	0,55	0,57	0,77
σ	28,7%	28,3%	33,0%	35,0%	54,6%	59,7%	64,0%	36,0%	52,5%	29,1%	69,0%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 22 – Regressão Linear PETR4 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β é sempre alto e com exceção a 2010 e 2011, sempre acima de 1,0, com pico em 2016, onde chega aos 1,99. O ativo é mais arriscado que o mercado, sendo classificado como agressivo.

P → A correlação manifesta-se forte com exceção ao ano de 2011, onde é moderada. Há uma relação forte entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → A partir de 2014 sempre a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20 aos 30% com exceção dos anos de 2014 a 2016, 2018 e no ano de 2020, onde atinge a máxima de 69%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 1,40 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 57,27%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2020 e 2018, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2013, 2015, 2016, 2020 e 2018, tendo máxima neste ano.

- MACD – Banco Santander – SANB11



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 10,78

Desdobramentos: 1:55 em 2/6/14

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 23,75

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 45,18

O MACD emitiu 191 sinais sendo 95 de compra (C) e 96 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para SANB11 foi de R\$ 251,45. O B&H gerou 90,23% de lucro com o montante de R\$ 21,43.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para SANB11 foi de R\$ 185.409,60.

Tabela 46 – MACD – SANB11

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
56	47	39	49	103	88
29,32%	24,61%	20,42%	25,65%	53,93%	46,07%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 98,14	R\$ 88,60	-R\$ 28,67	-R\$ 36,04	R\$ 186,74	-R\$ 64,71
39,03%	35,24%	11,40%	14,33%	74,27%	25,73%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 23,75 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 3,58	R\$ 15,93	R\$ 9,36	R\$ 7,51	R\$ 3,43	R\$ 2,23
15,07%	67,07%	39,41%	31,62%	14,44%	9,39%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 9,31	R\$ 7,63	R\$ 12,85	R\$ 20,52	R\$ 29,68	R\$ 122,03
39,20%	32,13%	54,11%	86,40%	124,97%	513,81%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 79.231,67	R\$ 54.683,97	-R\$ 24.460,57	-R\$ 27.033,40	R\$ 133.915,63	-R\$ 51.493,97
42,73%	29,49%	13,19%	14,58%	72,23%	27,77%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.135,68	R\$ 2.848,75	R\$ 4.910,27	R\$ 7.989,94	R\$ 10.178,51	R\$ 10.961,14

13,568%	150,840%	72,366%	62,719%	27,392%	7,689%
13,568%	184,875%	391,027%	698,994%	917,851%	996,114%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 16.307,92	R\$ 19.259,20	R\$ 27.723,97	R\$ 42.664,79	R\$ 83.421,66	R\$ 83.421,66
48,779%	18,097%	43,952%	53,891%	95,528%	8242,166%
1530,792%	1825,920%	2672,397%	4166,479%	8242,166%	8242,166%

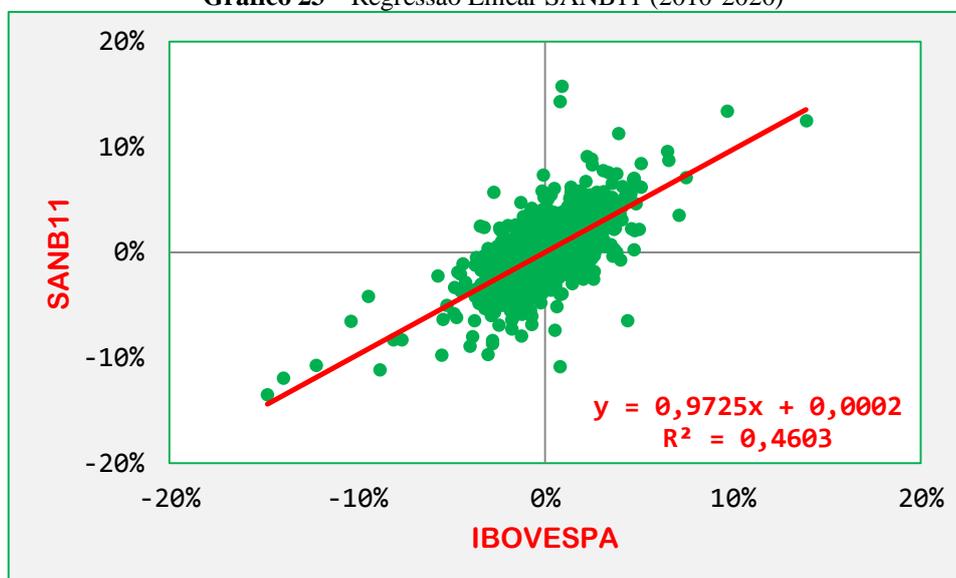
Fonte: Autor (2021)

Tabela 47 – Métricas – SANB11

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,93	0,94	0,89	0,61	0,43	1,24	1,06	1,24	1,26	1,05	1,01
P	0,61	0,66	0,60	0,48	0,29	0,72	0,78	0,71	0,81	0,72	0,81
R2	0,37	0,44	0,36	0,23	0,09	0,51	0,61	0,50	0,66	0,52	0,66
σ	31,1%	35,4%	32,7%	26,0%	36,7%	40,3%	36,2%	33,4%	34,6%	26,5%	56,5%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 23 – Regressão Linear SANB11 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β , por 6 vezes ultrapassa o 1,0, atingindo em 2020 o valor de 1,01. O ativo acompanha o mercado sendo o seu risco praticamente igual ao do mercado.

P → A correlação manifesta-se predominantemente forte atingindo valor máximo em 2018 e 2020. Há uma relação forte entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Somente nos anos de 2016, 2018, 2019 e 2020 a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20 aos 30% com exceção dos anos de 2015, onde ultrapassou os 40% e do ano de 2020 no qual atingiu sua máxima de 56,5%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,97 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 46,03%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2019 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2012, 2020 e 2011, tendo máxima neste ano.

- MACD – Cia. de Saneamento do Paraná – SAPR4



Período analisado: 23/2/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 1,61

Desdobramento 1:3 (1 para 3) em 30/03/20

Preço de Fechamento Yahoo em 23/2/10: R\$ 0,69

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 5,10

O MACD emitiu 167 sinais sendo 84 de compra (C) e 83 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para SAPR4 foi de R\$ 29,67. O B&H gerou 639,13% de lucro com o montante de R\$ 4,41.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para SAPR4 foi de R\$ 227.259,97.

Tabela 48 – MACD – SAPR4

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
49	38	35	45	87	80
29,34%	22,75%	20,96%	26,95%	52,10%	47,90%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 12,85	R\$ 9,79	-R\$ 2,84	-R\$ 4,19	R\$ 22,64	-R\$ 7,03
43,31%	33,00%	9,57%	14,12%	76,31%	23,69%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 0,69 em 23/2/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 0,52	R\$ 0,41	R\$ 1,27	R\$ 0,94	R\$ 1,47	R\$ 0,45
75,36%	59,42%	184,06%	136,23%	213,04%	65,22%

2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 2,25	R\$ 1,19	R\$ 1,36	R\$ 2,24	R\$ 3,51	R\$ 15,61
326,09%	172,46%	197,10%	324,64%	508,70%	2262,32%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 103.076,62	R\$ 68.157,17	-R\$ 23.317,12	-R\$ 32.709,05	R\$ 171.233,80	-R\$ 56.026,17
45,36%	29,99%	10,26%	14,39%	75,35%	24,65%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 23/2/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.781,28	R\$ 2.177,42	R\$ 3.525,04	R\$ 4.321,02	R\$ 8.795,04	R\$ 11.113,74
78,128%	22,239%	61,891%	22,581%	103,541%	26,364%
78,128%	117,742%	252,504%	332,102%	779,504%	1011,374%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 23.851,39	R\$ 29.966,77	R\$ 43.134,13	R\$ 69.102,31	R\$ 116.207,62	R\$ 116.207,62
114,612%	25,640%	43,940%	60,203%	68,167%	11520,762%
2285,139%	2896,677%	4213,413%	6810,231%	11520,762%	11520,762%

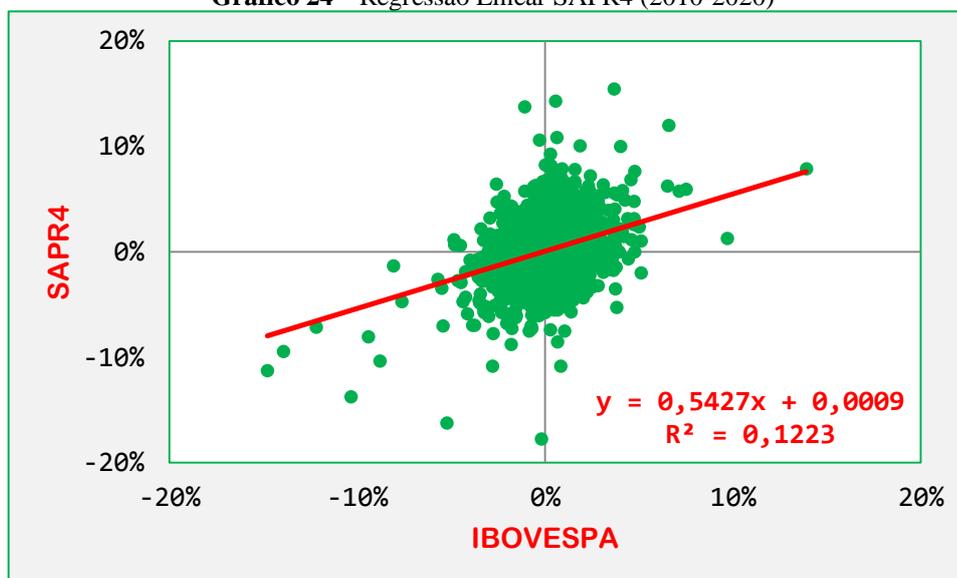
Fonte: Autor (2021)

Tabela 49 – Métricas – SAPR4

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,26	0,12	0,11	0,32	0,60	0,27	0,65	0,70	0,53	0,64	0,82
P	0,11	0,09	0,08	0,17	0,40	0,15	0,38	0,35	0,50	0,35	0,72
R2	0,01	0,01	0,01	0,03	0,16	0,02	0,14	0,12	0,25	0,12	0,51
σ	45,6%	33,2%	30,6%	38,6%	38,0%	43,5%	46,6%	38,0%	23,5%	33,4%	52,1%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 24 – Regressão Linear SAPR4 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β , a partir de 2014 posiciona-se por várias vezes acima dos 0,5 atingindo o pico em 2020 com 0,82. O ativo é menos arriscado que o mercado sendo classificado como defensivo.

P → A correlação visita as categorias: muito fraca: 2011 a 2012; fraca: 2010, 2013 e 2015; moderada: 2014 e 2016 a 2019 e forte em 2020. Há uma relação moderada entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Somente no ano de 2020 a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 30 aos 40% com exceção dos anos de 2018, onde se manteve com 23,5% e do ano de 2020 no qual atingiu sua máxima de 52,1%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,54 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 12,23%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2010, 2014 e 2016, tendo máxima neste ano.

- MACD – Cia. de Saneamento Básico do Estado de São Paulo – SBSP3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 8,89

Desdobramento 1:3 em 23/04/13

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 11,32

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 44,44

O MACD emitiu 199 sinais sendo 99 de compra (C) e 100 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para SBSP3 foi de R\$ 321,79. O B&H gerou 292,58% de lucro com o montante de R\$ 33,12.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para SBSP3 foi de R\$ 272.776,82.

Tabela 50 – MACD – SBSP3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
61	42	38	58	103	96
30,65%	21,11%	19,10%	29,15%	51,76%	48,24%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 128,09	R\$ 122,94	-R\$ 22,61	-R\$ 48,15	R\$ 251,03	-R\$ 70,76
39,81%	38,21%	7,03%	14,96%	78,01%	21,99%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 11,32 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 2,01	R\$ 2,57	R\$ 9,93	R\$ 10,39	R\$ 6,30	R\$ 8,40
17,76%	22,70%	87,72%	91,78%	55,65%	74,20%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 12,68	R\$ 17,97	R\$ 34,33	R\$ 27,89	R\$ 47,80	R\$ 180,27
112,01%	158,75%	303,27%	246,38%	422,26%	1592,49%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 108.047,35	R\$ 101.880,47	-R\$ 20.530,54	-R\$ 42.318,46	R\$ 209.927,82	-R\$ 62.849,00
39,61%	37,35%	7,53%	15,51%	76,96%	23,04%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.197,94	R\$ 1.405,86	R\$ 2.041,66	R\$ 3.070,28	R\$ 3.831,15	R\$ 6.011,68
19,794%	17,357%	45,225%	50,382%	24,782%	56,916%
19,794%	40,586%	104,166%	207,028%	283,115%	501,168%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 9.445,41	R\$ 15.928,58	R\$ 43.199,05	R\$ 74.357,66	R\$ 148.078,82	R\$ 148.078,82
57,118%	68,638%	171,205%	72,128%	99,144%	14707,882%
844,541%	1492,858%	4219,905%	7335,766%	14707,882%	14707,882%

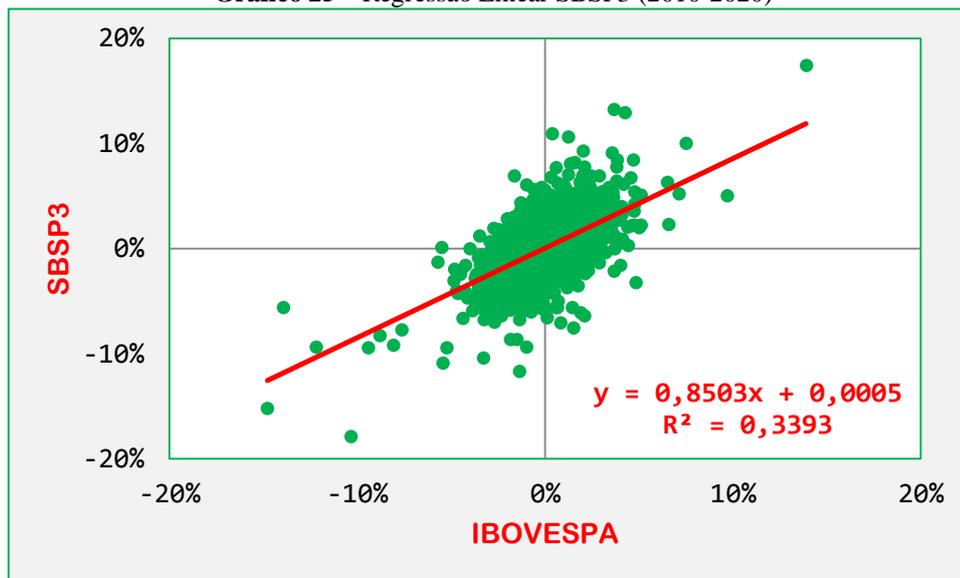
Fonte: Autor (2021)

Tabela 51 – Métricas – SBSP3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,74	0,62	0,45	0,75	0,82	0,96	0,79	0,79	0,90	1,09	1,00
P	0,51	0,53	0,33	0,46	0,57	0,55	0,62	0,49	0,61	0,51	0,76
R2	0,26	0,29	0,11	0,22	0,33	0,30	0,38	0,24	0,37	0,26	0,58
σ	29,6%	28,9%	29,7%	33,4%	36,3%	41,0%	34,3%	30,5%	33,3%	38,5%	59,8%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 25 – Regressão Linear SBSP3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β , oscila na maioria das vezes entre 0,7 e 0,9. Nos anos de 2019 e 2020 atinge 1,09 e 1,0 respectivamente, o que mostra um aumento do risco do valor mobiliário. Embora o β do período esteja em 0,85, o que indicaria um ativo menos arriscado do que o mercado, a tendência dos anos de 2019 e 2020 parece mostrar que o risco do ativo se aproxima bastante ao risco do mercado.

P → A correlação é predominantemente moderada passando a forte nos anos de 2016, 2018 e 2020. Há uma relação de moderada a forte entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Somente no ano de 2020 a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade oscila dentro da faixa dos 20 aos 30% com exceção dos anos de 2015, onde se manteve com 41,0% e do ano de 2020 no qual atingiu sua máxima de 59,8%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,85 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 33,93%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2018 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2019, 2020 e 2018, tendo máxima neste ano.

- MACD – Transmissora Aliança de Energia Elétrica – TAEE11



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 20,62

Desdobramento 1:3 em 5/12/12

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 12,49

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 33,40

O MACD emitiu 192 sinais sendo 95 de compra (C) e 97 de venda (V).

Estratégia 1: O item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para TAEE11 foi de R\$ 141,30. O B&H gerou 167,41% de lucro com o montante de R\$ 20,91.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para TAEE11 foi de R\$ 44.955,71.

Tabela 52 – MACD – TAEE11

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
54	42	41	55	96	96
28,13%	21,88%	21,35%	28,65%	50,00%	50,00%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 57,37	R\$ 46,11	-R\$ 14,59	-R\$ 23,23	R\$ 103,48	-R\$ 37,82
40,60%	32,63%	10,33%	16,44%	73,23%	26,77%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 12,49 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 5,88	R\$ 3,88	R\$ 4,80	R\$ 3,43	R\$ 4,94	R\$ 9,03
47,08%	31,06%	38,43%	27,46%	39,55%	72,30%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 10,85	R\$ 1,68	R\$ 3,72	R\$ 4,22	R\$ 13,23	R\$ 65,66
86,87%	13,45%	29,78%	33,79%	105,92%	525,70%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 20.424,07	R\$ 12.696,87	-R\$ 4.628,02	-R\$ 7.206,75	R\$ 33.120,94	-R\$ 11.834,77
45,43%	28,24%	10,29%	16,03%	73,67%	26,33%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.575,89	R\$ 2.123,35	R\$ 2.671,76	R\$ 3.091,01	R\$ 3.826,35	R\$ 5.803,58

57,589%	34,739%	25,828%	15,692%	23,790%	51,674%
57,589%	112,335%	167,176%	209,101%	282,635%	480,358%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 9.985,13	R\$ 10.663,57	R\$ 12.673,13	R\$ 14.724,49	R\$ 22.286,18	R\$ 22.286,18
72,051%	6,795%	18,845%	16,187%	51,355%	2128,618%
898,513%	966,357%	1167,313%	1372,449%	2128,618%	2128,618%

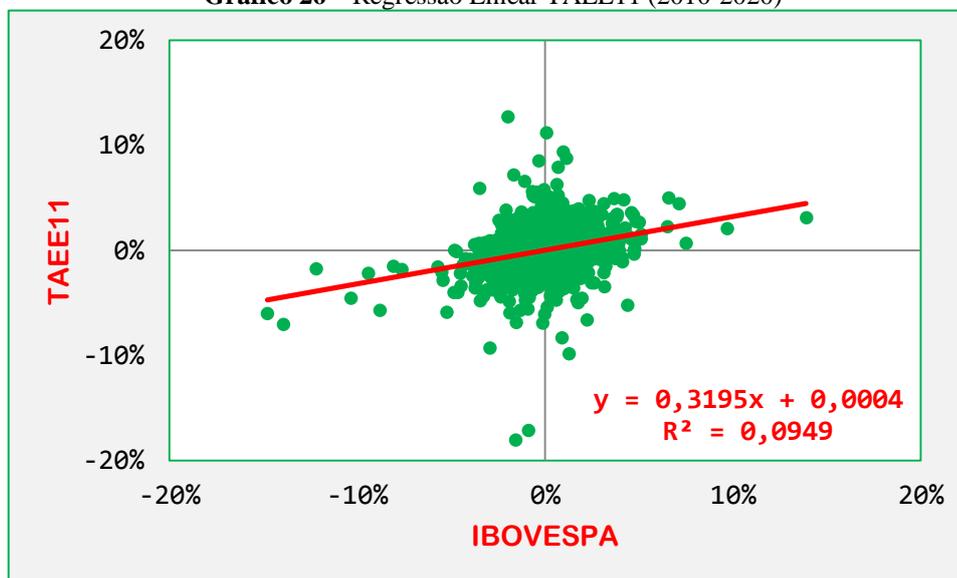
Fonte: Autor (2021)

Tabela 53 – Métricas – TAEE11

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,07	0,16	-0,05	0,22	0,31	0,38	0,41	0,52	0,55	0,58	0,34
P	0,05	0,16	-0,04	0,20	0,29	0,36	0,33	0,42	0,51	0,56	0,62
R2	0,00	0,02	0,00	0,04	0,09	0,13	0,11	0,18	0,26	0,31	0,39
σ	28,5%	24,5%	32,1%	22,6%	26,9%	25,2%	33,9%	23,3%	24,0%	19,0%	24,9%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 26 – Regressão Linear TAEE11 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → O valor do β , possui seu ápice no quadriênio 2016 a 2019, mantendo-se nos demais anos abaixo de 0,4. Isto indica que o ativo é menos arriscado que o mercado, sendo classificado como mais defensivo.

P → A correlação cresce durante o período tornando-se constantemente moderada a partir de 2015 e passando a forte em 2020. Há uma relação moderada entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Em nenhum momento a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade mostra-se comportada em todo o período com oscilação dentro da faixa dos 20 aos 30% com exceção em 2019, onde se manteve com 19,0%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,31 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 9,49%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2020 e 2016, tendo máxima neste ano.

- MACD – Cia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista – TRPL4



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 10,47

Desdobramento 1:4 (1 para 4) em 05/04/19

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 12,79

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 27,81

O MACD emitiu 211 sinais sendo 105 de compra (C) e 106 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para TRPL4 foi de R\$ 107,93. O B&H gerou 117,44% de lucro com o montante de R\$ 15,02.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para TRPL4 foi de R\$ 33.773,11.

Tabela 54 – MACD – TRPL4

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
58	47	47	59	105	106
27,49%	22,27%	22,27%	27,96%	49,76%	50,24%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 44,32	R\$ 34,90	-R\$ 12,18	-R\$ 16,53	R\$ 79,22	-R\$ 28,71
41,06%	32,34%	11,29%	15,32%	73,40%	26,60%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 12,79 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015

-R\$ 0,49	R\$ 4,79	R\$ 3,83	R\$ 3,69	R\$ 0,92	R\$ 3,38
-3,83%	37,45%	29,95%	28,85%	7,19%	26,43%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 6,48	R\$ 4,05	R\$ 4,95	R\$ 7,75	R\$ 11,16	R\$ 50,51
50,66%	31,67%	38,70%	60,59%	87,26%	394,92%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2					Total
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 19.419,83	R\$ 12.272,50	-R\$ 4.084,92	-R\$ 6.536,15	R\$ 31.692,34	-R\$ 10.621,07
45,90%	29,00%	9,65%	15,45%	74,90%	25,10%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 966,22	R\$ 1.381,25	R\$ 1.694,49	R\$ 2.456,31	R\$ 2.825,73	R\$ 3.865,59
-3,378%	42,953%	22,678%	44,959%	15,040%	36,799%
-3,378%	38,125%	69,449%	145,631%	182,573%	286,559%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 5.914,58	R\$ 7.469,26	R\$ 10.028,11	R\$ 14.077,26	R\$ 22.071,27	R\$ 22.071,27
53,006%	26,285%	34,258%	40,378%	56,787%	2107,127%
491,458%	646,926%	902,811%	1307,726%	2107,127%	2107,127%

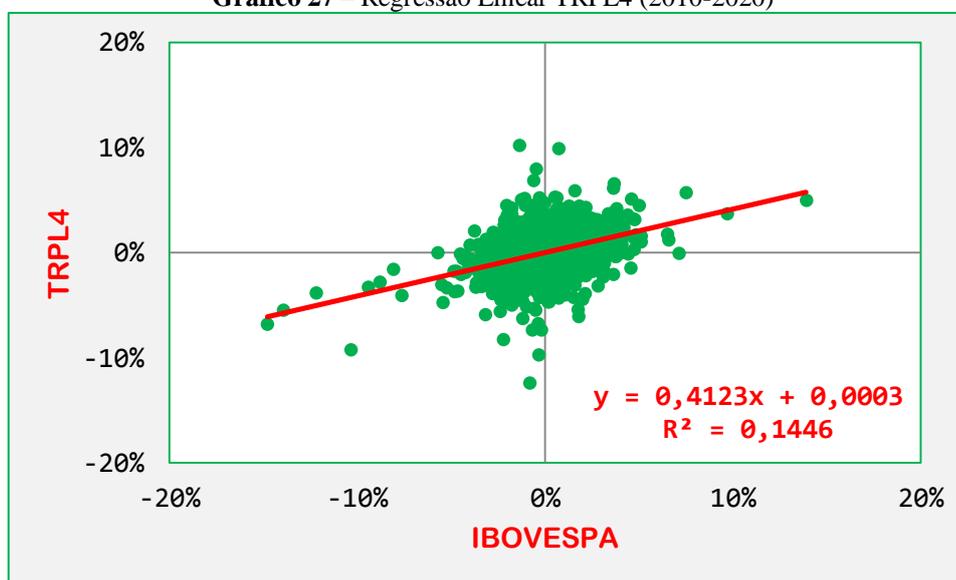
Fonte: Autor (2021)

Tabela 55 – Métricas – TRPL4

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,34	0,32	0,05	0,66	0,47	0,53	0,34	0,40	0,47	0,49	0,43
P	0,34	0,37	0,03	0,49	0,44	0,40	0,36	0,38	0,40	0,41	0,66
R2	0,12	0,14	0,00	0,24	0,19	0,16	0,13	0,14	0,16	0,17	0,44
σ	20,2%	21,1%	43,4%	27,6%	27,3%	30,5%	25,5%	20,5%	26,2%	21,7%	29,6%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 27 – Regressão Linear TRPL4 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → A partir de 2013, o valor do β , trabalha na faixa dos 0,4 ao 0,6. Isto indica que o ativo é menos arriscado que o mercado, sendo classificado como mais defensivo.

P → A correlação é moderada em todo o período com exceção para 2012 onde é muito fraca e em 2020 no qual é forte. Há uma relação moderada entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Em nenhum momento a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade mostra-se comportada em todo o período com oscilação dentro da faixa dos 20% com exceção para os anos de 2012 e 2015, onde alcança valores de 43,4% e 30,5% respectivamente.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,41 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 14,46%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2019 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016 e 2020, tendo máxima neste ano.

- MACD – Usiminas – Usinas Siderúrgicas de Minas Gerais – USIM5



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 1,35

Desdobramento 1:2 (1 para 2) em 28/09/10

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 25,50

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 14,61

O MACD emitiu 160 sinais sendo 80 de compra (C) e 80 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para USIM5 foi de R\$ 150,89. O B&H gerou -42,71% de prejuízo com o montante de -R\$ 10,89.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para USIM5 foi de R\$ 15.355.678,52.

Tabela 56 – MACD – USIM5

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
49	44	31	36	93	67
30,63%	27,50%	19,38%	22,50%	58,13%	41,88%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 55,39	R\$ 66,83	-R\$ 13,26	-R\$ 15,41	R\$ 122,22	-R\$ 28,67
36,71%	44,29%	8,79%	10,21%	81,00%	19,00%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 25,50 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 14,55	R\$ 11,31	R\$ 10,56	R\$ 6,35	R\$ 4,80	R\$ 5,93
57,06%	44,35%	41,41%	24,90%	18,82%	23,25%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 3,61	R\$ 9,32	R\$ 9,35	R\$ 6,83	R\$ 10,94	R\$ 93,55
14,16%	36,55%	36,67%	26,78%	42,90%	366,86%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 9.231.907,91	R\$ 3.245.929,48	-R\$ 445.777,98	-R\$ 2.432.063,14	R\$ 12.477.837,40	-R\$ 2.877.841,12
60,12%	21,14%	2,90%	15,84%	81,26%	18,74%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.636,25	R\$ 3.540,65	R\$ 7.894,78	R\$ 13.919,03	R\$ 15.789,03	R\$ 46.146,33
63,625%	116,388%	122,976%	76,307%	13,435%	192,268%
63,625%	254,065%	689,478%	1291,903%	1478,903%	4514,633%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 218.213,97	R\$ 664.361,60	R\$ 1.629.731,01	R\$ 3.364.237,60	R\$ 9.600.996,28	R\$ 9.600.996,28
372,874%	204,454%	145,308%	106,429%	185,384%	959999,628%
21721,397%	66336,160%	162873,101%	336323,760%	959999,628%	959999,628%

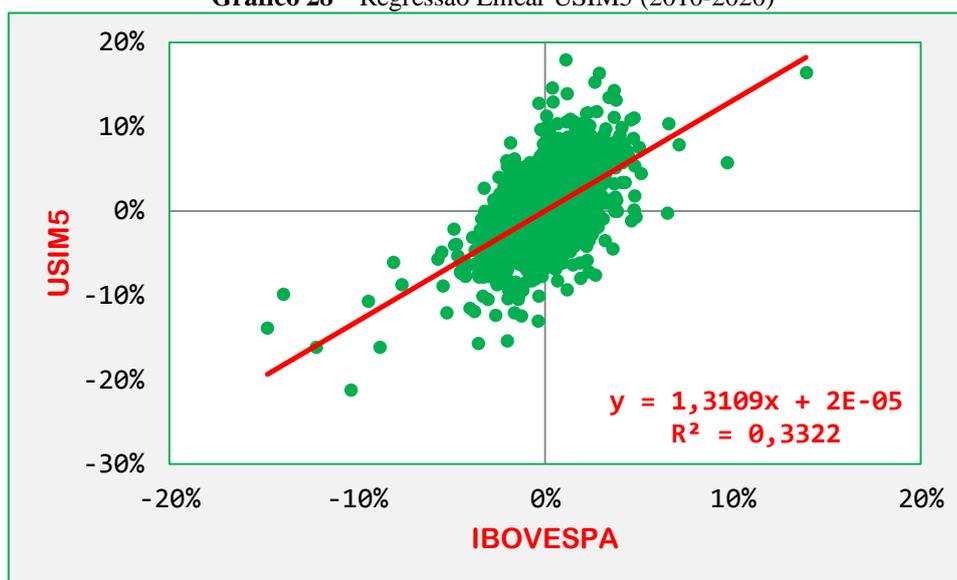
Fonte: Autor (2021)

Tabela 57 – Métricas – USIM5

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	1,15	1,07	1,37	1,27	0,90	0,98	1,97	1,94	1,58	1,18	1,21
P	0,68	0,62	0,57	0,50	0,49	0,35	0,56	0,69	0,68	0,57	0,74
R2	0,47	0,39	0,32	0,25	0,24	0,13	0,31	0,48	0,47	0,33	0,54
σ	34,5%	42,6%	53,3%	51,8%	46,3%	64,6%	94,1%	53,5%	52,0%	37,2%	74,6%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 28 – Regressão Linear USIM5 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → É constantemente acima de 1,0, com exceção para os anos de 2014 e 2015, atingindo máxima no biênio 2016 a 2017 onde se aproxima do valor de 2,0. Isto indica que o ativo é mais arriscado que o mercado, sendo classificado como mais agressivo.

P → A correlação se alterna entre moderada (2012 a 2016 e 2019) e forte nos demais anos. Há uma relação de moderada a forte entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Somente em 2020 a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade alterna constantemente sua faixa de valores indo dos 30 até os 90%. O quadriênio 2013 a 2016 mostra seu forte crescimento, atingindo seu segundo maior pico em 2020, com 74,6%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 1,31 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 33,22%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2020 e 2010, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – Somente nos anos de 2010, 2013 e 2014, os rendimentos não atingiram os três dígitos. As melhores *performances* foram alcançadas nos anos de 2015, 2017, 2020 e 2016, onde ocorreu a máxima.

- MACD – Vale do Rio Doce – VALE3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 16,77

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 51,49

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 87,45

O MACD emitiu 184 sinais sendo 92 de compra (C) e 92 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para VALE3 foi de R\$ 437,47. O B&H gerou 69,84% de lucro com o montante de R\$ 35,96.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para VALE3 foi de R\$ 491.018,97.

Tabela 58 – MACD – VALE3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
53	53	39	39	106	78
28,80%	28,80%	21,20%	21,20%	57,61%	42,39%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 187,72	R\$ 141,08	-R\$ 56,90	-R\$ 51,77	R\$ 328,80	-R\$ 108,67
42,91%	32,25%	13,01%	11,83%	75,16%	24,84%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 51,49 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 29,30	R\$ 17,26	R\$ 12,33	R\$ 3,24	R\$ 10,48	R\$ 9,83
56,90%	33,52%	23,95%	6,29%	20,35%	19,09%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 29,55	R\$ 16,10	R\$ 28,51	R\$ 28,59	R\$ 34,94	R\$ 220,13
57,39%	31,27%	55,37%	55,53%	67,86%	427,52%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 259.661,18	R\$ 106.836,95	-R\$ 41.972,73	-R\$ 82.548,11	R\$ 366.498,13	-R\$ 124.520,84
52,88%	21,76%	8,55%	16,81%	74,64%	25,36%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.691,84	R\$ 2.371,69	R\$ 3.186,32	R\$ 3.401,02	R\$ 4.596,03	R\$ 6.806,59

69,184%	40,184%	34,348%	6,738%	35,137%	48,097%
69,184%	137,169%	218,632%	240,102%	359,603%	580,659%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 28.368,77	R\$ 45.294,71	R\$ 79.958,22	R\$ 133.607,25	R\$ 242.977,29	R\$ 242.977,29
316,784%	59,664%	76,529%	67,096%	81,859%	24197,729%
2736,877%	4429,471%	7895,822%	13260,725%	24197,729%	24197,729%

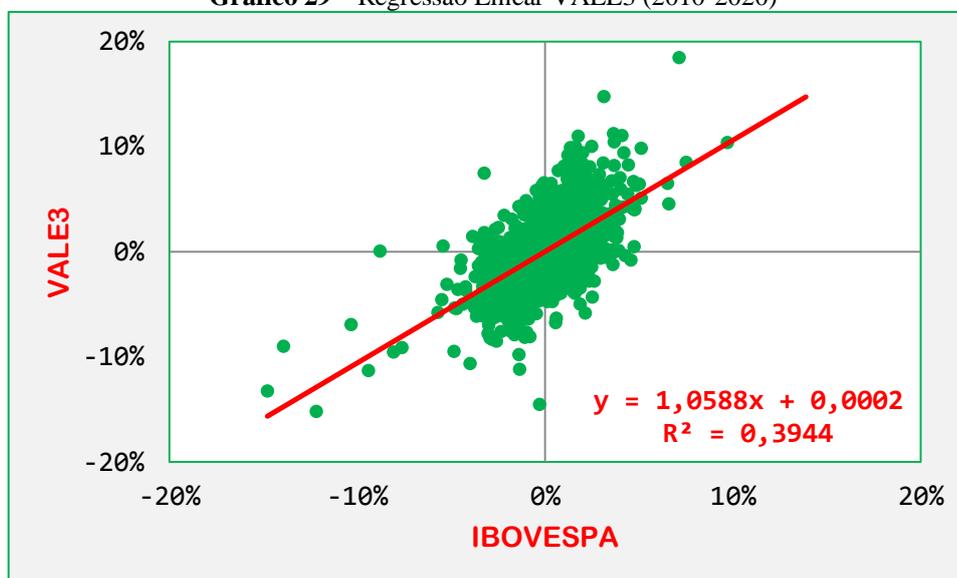
Fonte: Autor (2021)

Tabela 59 – Métricas – VALE3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	1,23	0,97	1,01	1,02	0,64	1,47	1,60	1,02	0,73	1,05	0,97
P	0,84	0,80	0,73	0,66	0,51	0,60	0,64	0,50	0,49	0,48	0,79
R2	0,70	0,64	0,53	0,43	0,26	0,36	0,40	0,25	0,24	0,23	0,62
σ	29,9%	29,9%	30,6%	32,0%	31,7%	57,5%	67,4%	38,8%	33,6%	39,7%	55,9%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 29 – Regressão Linear VALE3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → É constantemente acima ou muito próximo de 1,0, com exceção para os anos de 2014 e 2018. Isto indica que o ativo é um pouco mais arriscado que o mercado, sendo classificado como mais agressivo.

P → A correlação é predominantemente forte. Há uma relação forte entre o ativo e o Ibovespa.

R2 → Somente nos anos de 2010 a 2012 e no de 2020 a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → Com exceção aos anos de 2015, 2016 e o de 2020, a volatilidade se mantém constantemente na faixa dos 29,9 aos 39,7%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 1,05 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 39,44%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2016 e 2020, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2018, 2010 e 2016, tendo máxima neste ano.

- MACD – Telefônica Brasil – VIVT3



Período analisado: 4/1/10 a 31/12/20

Dividendos pagos no período – Yahoo: R\$ 37,93

Sem ocorrências de desdobramentos ou grupamentos

Preço de Fechamento Yahoo em 4/1/10: R\$ 37,78

Preço de Fechamento Yahoo em 30/12/20: R\$ 46,50

O MACD emitiu 184 sinais sendo 92 de compra (C) e 92 de venda (V).

Estratégia 1: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD. A soma em módulo destas operações para VIVT3 foi de R\$ 267,51. O B&H gerou 23,08% de lucro com o montante de R\$ 8,72.

Estratégia 2: o item “Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação” considera todas as operações de compra e venda com ganhos e perdas geradas pelo MACD, através da reaplicação dos recursos. A soma em módulo destas operações para VIVT3 foi de R\$ 54.527,44.

Tabela 60 – MACD – VIVT3

Quantidades e Percentuais de Acertos e Erros				Total	
C Acertos	V Acertos	C Erros	V Erros	Acertos	Erros
54	55	38	37	109	75
29,35%	29,89%	20,65%	20,11%	59,24%	40,76%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 1				Total	
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 111,17	R\$ 91,38	-R\$ 37,35	-R\$ 27,61	R\$ 202,55	-R\$ 64,96
41,56%	34,16%	13,96%	10,32%	75,72%	24,28%
Valores e Percentuais de Rentabilidade em Referência ao Preço Inicial: R\$ 37,78 em 4/1/10 – Estratégia 1					
2010	2011	2012	2013	2014	2015

R\$ 10,27	R\$ 25,76	R\$ 12,67	R\$ 12,20	R\$ 9,75	R\$ 0,21
27,18%	68,18%	33,54%	32,29%	25,81%	0,56%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 24,52	R\$ 11,15	R\$ 18,18	R\$ 5,00	R\$ 7,88	R\$ 137,59
64,90%	29,51%	48,12%	13,23%	20,86%	364,19%
Valores e Percentuais de Rendimentos por Operação – Estratégia 2					Total
C Ganhos	V Ganhos	C Perdas	V Perdas	Ganhos	Perdas
R\$ 22.614,09	R\$ 16.506,99	-R\$ 8.611,38	-R\$ 6.794,98	R\$ 39.121,08	-R\$ 15.406,36
41,47%	30,27%	15,79%	12,46%	71,75%	28,25%
Valores e Percentuais em Referência ao Capital Inicial Reaplicado: R\$ 1000,00 em 4/1/10 – Estratégia 2					
2010	2011	2012	2013	2014	2015
R\$ 1.307,39	R\$ 2.355,70	R\$ 3.120,04	R\$ 4.052,10	R\$ 5.091,39	R\$ 4.937,08
30,739%	80,183%	32,446%	29,873%	25,648%	-3,031%
30,739%	135,570%	212,004%	305,210%	409,139%	393,708%
2016	2017	2018	2019	2020	Total
R\$ 9.661,64	R\$ 12.444,97	R\$ 19.218,03	R\$ 21.380,73	R\$ 24.714,72	R\$ 24.714,72
95,695%	28,808%	54,424%	11,254%	15,593%	2371,472%
866,164%	1144,497%	1821,803%	2038,073%	2371,472%	2371,472%

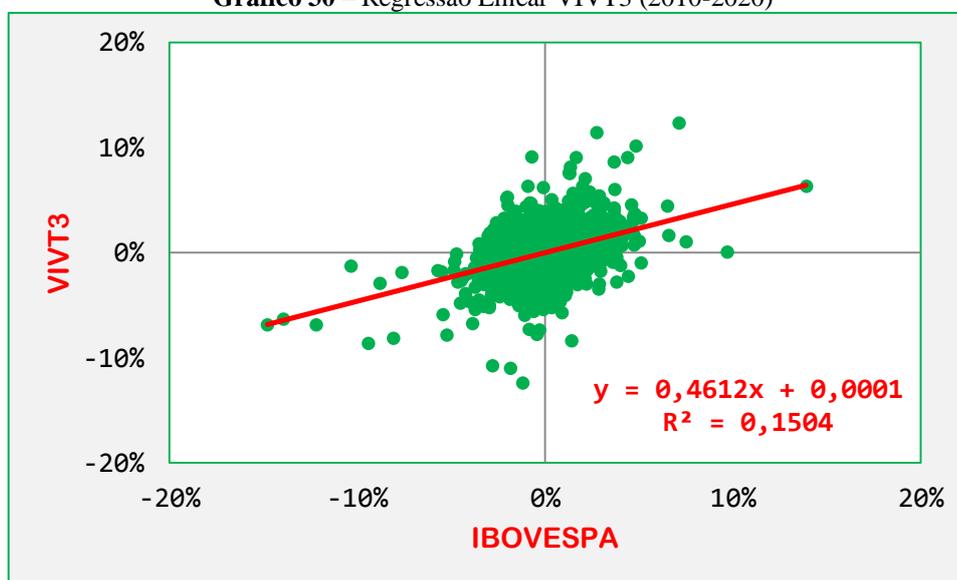
Fonte: Autor (2021)

Tabela 61 – Métricas – VIVT3

Ano	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
β	0,18	0,25	0,18	0,38	0,47	0,58	0,70	0,41	0,53	0,47	0,53
P	0,15	0,20	0,17	0,33	0,39	0,40	0,52	0,30	0,45	0,36	0,56
R2	0,02	0,04	0,03	0,11	0,15	0,16	0,27	0,09	0,20	0,13	0,31
σ	24,7%	31,0%	24,0%	23,9%	30,8%	34,6%	35,9%	26,3%	26,5%	23,6%	43,1%

Fonte: Autor (2021)

Gráfico 30 – Regressão Linear VIVT3 (2010-2020)



Fonte: Autor (2021)

Análise:

β → É constantemente abaixo de 0,5, com exceção para os anos de 2015 a 2016, 2018 e 2020. Isto indica que o ativo é menos arriscado que o mercado, sendo classificado como mais defensivo.

P → A correlação passa de fraca de 2010 a 2012 para moderada nos demais anos. Há uma relação moderada entre o ativo e o Ibovespa.

R² → Em nenhum momento a variação do Ibovespa teve um peso maior do que àquele atribuído a outros fatores sobre o percentual de flutuação do ativo.

σ → A volatilidade se mantém comportada entre os 23,6 aos 35,9%, com exceção para o ano de 2020 onde atinge 43,1%.

Gráfico → O coeficiente angular ou β do período é de 0,46 e o peso da variação do índice no intervalo temporal em foco sobre a cotação do ativo é de 15,04%.

MACD → Estratégia 1 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2018 e 2016, tendo máxima neste ano.

MACD → Estratégia 2 – O indicador obteve uma melhor *performance*, nos anos de 2011 e 2016, tendo máxima neste ano.