

34º ENANGRAD

Transformações Disruptivas: Impactos para a Administração

Área temática: Finanças

**PERFORMANCE DOS TRÊS PRINCIPAIS ÍNDICES ASG DA B3 EM RELAÇÃO
AO BENCHMARK IBOV**

**São Paulo
2023**

Resumo

O alto grau de exposição e visibilidade da temática ASG – Ambiental, Social e Governança levanta sistematicamente a questão se esta característica é suficientemente geradora de alfa de rentabilidade em relação aos benchmarks de mercado. Este estudo busca analisar três dos principais índices ASG da B3 sob a égide das Teorias Modernas de Finanças, buscando obter resultados positivos na escolha destes índices em detrimento do Benchmark IBOV. O intuito é verificar através do conceito da Fronteira Eficiente de Markowitz, se uma carteira ASG pode apresentar melhor retorno ajustado ao risco, em comparação ao benchmark da carteira de mercado, representada pelo índice IBOV da B3, no período de 04 de janeiro de 2019 até 19 de julho de 2023. Com um total de 1.128 observações, foram realizados testes paramétricos e não paramétricos concluindo diferença não significativa entre retornos dos índices de sustentabilidade e o IBOV além de atestar que investimentos com postura dirigida a índices sustentáveis não representam retornos diferentes do próprio IBOV.

Palavras-chave: ASG. IBOV. IGC. ICO2. IGPTW.

ABSTRACT

The high exposure and visibility of ESG themes – Environment, Social, Governance raise systematically the issue if such characteristics are sufficiently alpha's generators of profitability in regards to market benchmarks. This study aims to evaluate three of B3's main ESG indexes under the Modern Finance Theory aspects, seeking to obtain positive inputs by choosing such indexes in lieu of IBOV (benchmark). Based on Markowitz's Efficient Frontier theory we intend to analyze whether ESG indexes perform better risk-adjusted returns, compared to the market benchmark, herein represented by IBOV from B3, between Jan 4th 2019 to July 19th 2023. With 1.128 observations we provide parametric and non parametric tests finding no significant differences between ESG indexes and IBOV besides identifying that ESG indexes do not perform different returns if compared to IBOV by itself.

1. INTRODUÇÃO

Investidores estão buscando alocar recursos em companhias que não são apenas financeiramente rentáveis mas também perenes no longo prazo. Fatores ASG (ambiente, sustentabilidade, governança) se tornaram critérios essenciais para escolhas de investimento por grande parte da comunidade que destina capital nos diversos mercados e com isso muitos tradicionais gestores de fundos já adotaram ASG como uma estratégia de investimentos (VAN DUUREN; PLANTINGA; SCHOLTENS, 2016). A BlackRock, maior grupo de investimento em fundos do mundo estimou em 2019 que ativos ASG alcançarão US\$400 bilhões na próxima década (NAUMAN, 2019). Segundo levantamento da consultoria ETFGI, a alocação de capital nessa categoria de fundos superou a marca de US\$ 370 bilhões em 2021, um salto de 84% em relação a 2020. De fato, o ideal no ponto de vista do investidor seria associar investimentos rentáveis a impactos sociais positivos. Companhias com estratégias ASG são consideradas mais preocupadas com uma visão de longo prazo em relação àquelas tradicionalmente não engajadas. Este posicionamento é confirmado por vários estudos acadêmicos que encontraram relação positiva entre performance ASG e performance financeira.

Em 2015 um estudo avaliou mais de 2.200 casos e comprovou que em noventa por cento das observações não encontrou uma relação negativa entre as performances financeira e ASG. Ao contrário: a maior parte dos estudos encontrou relação positiva no longo (FRIEDE; BUSCH; BASSEN, 2015a). A melhor performance das empresas com estratégias ASG pode ser explicada por diferentes teorias acadêmicas. De acordo com (PORTER; LINDE, 1995), legislações focadas ao meio ambiente não somente permitem as empresas a reduzir suas emissões (poluição) mas também as incentivam a inovar e como resultado, reduzem custos operacionais. Em relação à governança corporativa, várias ações são implantadas visando endereçar problemas de agência, a teoria desenvolvida por (JENSEN; MECKLING, 1976), com o postulado de que melhores controles beneficiam os interesses dos acionistas, beneficiando consequentemente a performance financeira. As teorias acima contrastam com (FRIEDMAN, 1970), que apontou a responsabilidade social e gastos com governança, fatores de redução do retorno aos acionistas, na *Teoria do Shareholder*. Já (FREEMAN; EVAN, 1984a), postulou que empresas deveriam maximizar o bem-estar de todos os *Stakeholders* e não somente os acionistas e que tal relação é benéfica à performance financeira.

Embora os modelos da Moderna Teoria de Finanças não consideram a abordagem dos fatores ASG na avaliação de performance dos ativos e carteiras, o presente estudo analisa premissas de (MARKOWITZ, 1952a) para avaliar a consistência e significância do desempenho superior do ASG em detrimento de uma carteira eficiente de mercado. A assimetria entre a perspectiva do ganho e da perda é perceptível e favorável às empresas que adotam práticas sustentáveis. O resultado dessa sinergia é o aumento de receita e otimização de custos, logo eficiência e competitividade (ATTIG et al., 2013).

A criação de indicadores socioambientais, como o índice de governança corporativa (IGC), índice das empresas com menor emissão de CO₂ (ICO₂) e o índice das melhores empresas com ambiente para trabalhar (IGPTW) respectivamente em 2001, 2010 e 2019 pela B3, e o Índice Dow Jones de Sustentabilidade, instituído em 1999, pela Bolsa de Valores de Nova Iorque, com o intuito de “destacar as empresas que procuram aliar desenvolvimento com eco-eficiência e responsabilidade social” (MAY, 2010), é um ato que começa a incorporar os riscos sociais e ambientais no mercado de capitais.

Portanto, este trabalho visa apresentar a fundamentação teórica e uma comparação de indicadores ou índices para avaliar se aqueles com viés ASG apresentam uma relação de risco e retorno quantitativamente superiores, quando comparados a um portfólio equivalente ao modelo de Fronteira Eficiente nas carteiras teóricas do Índice Ibovespa (IBOV).

1.1 - A QUESTÃO DE PESQUISA

A questão de pesquisa que se pretende responder é: utilizando os conceitos da Fronteira Eficiente de Markowitz, os retornos ajustados ao risco dos três principais índices ASG da B3 são superiores ao índice IBOV?

1.2 - OBJETIVOS DA PESQUISA

O objetivo deste estudo é verificar se algum índice que represente a composição de empresas com responsabilidade ambiental, social ou governança na B3 (ICO2, IGPTW e IGC respectivamente), apresentam resultados superiores ao benchmark de mercado, representado pela carteira do Índice Ibovespa (IBOV), qual seja essa a hipótese nula a ser testada.

Para tanto, de acordo com as premissas e hipóteses adotadas, faz-se necessário corroborar a fundamentação teórica da Moderna Teoria de Finanças e buscar evidenciar comparativamente que carteiras de índices ASG sejam empiricamente maiores geradoras de valor econômico em relação ao benchmark de mercado.

1.3 - JUSTIFICATIVA PARA A PESQUISA

A principal motivação para este estudo tem origem na temática ASG, ainda incipiente em termos de literatura, estudos acadêmicos e de mercado, mas de alta significância atualmente, representando uma lacuna a ser explorada, principalmente no Brasil. As condições de trabalho nas maiores organizações do país, respeito à diversidade e à legislação trabalhista, a necessidade de otimização dos recursos naturais e conservação do meio ambiente, respeito a regras de governança e equidade entre acionistas, perfazem um conjunto de ações que são refletidos nos indicadores ASG. Dado o dinamismo do mercado financeiro e do desenvolvimento das organizações é de elevada importância o entendimento do retorno representado pelos índices ASG comparativamente ao índice benchmark do mercado de capitais brasileiro, IBOV.

2 - REFERENCIAL TEÓRICO

A composição da Moderna Teoria de Finanças (MTF) engloba um conjunto de estudos, cujo núcleo de origem é a Escola Econômica Neoclássica, caracterizando-se majoritariamente por considerar as seguintes premissas sobre os agentes econômicos: i) eles possuem racionalidade ilimitada, são avessos ao risco e tomam decisões baseadas da Teoria da Utilidade Esperada, com vistas a maximizar a sua utilidade; ii) eles exploram as oportunidades de arbitragem e, iii) os mercados são eficientes (MACEDO JUNIOR, 2003). Além de Markowitz, outros estudos compõem a Moderna Teoria de Finanças como (MODIGLIANI; MILLER, 1958), com os trabalhos sobre a estrutura de capital; (SHARPE, 1964) e (TOBIN, 1984), com as contribuições sobre diversificação de portfólio e o CAPM; dentre outros como (LINTNER, 1965), (FAMA, 1970a) e (BLACK; SCHOLES, 1973).

O contexto aqui apresentado tem como principal vertente a avaliação de risco e retorno de portfólios ASG, a ser realizada nos três principais índices ASG da B3, à luz da Moderna Teoria de Finanças.

2.1 – MODERNA TEORIA DE FINANÇAS

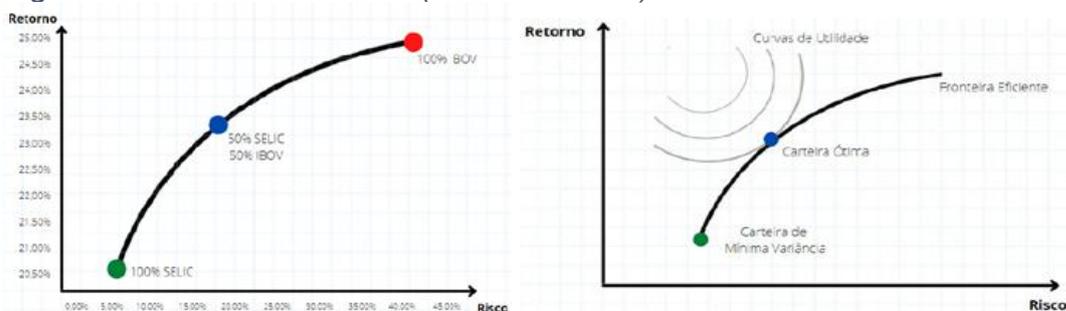
Os trabalhos de (Markowitz, 1952) resultaram no modelo intitulado Teoria Moderna do Portfólio, no qual ele apresenta como um investidor avesso ao risco pode estruturar a composição do seu portfólio, de modo a maximizar o retorno esperado, com base em um determinado nível de risco. Os agentes de mercado seriam avessos a risco, não

haveria custos de transação e impostos, o que nos leva ao famigerado “mercado perfeito”. Sua teoria converge para a diversificação dos investimentos e que os ativos que compõem uma carteira teórica não necessariamente oferecem o maior retorno individualmente mas a maximização do retorno ao menor risco (carteira ótima), como representado na Figura 1.

A dinâmica qualitativa do modelo ocorre por meio da representação estatística da relação entre o risco e o retorno esperado, para os diversos níveis de cada um dos parâmetros. Assim, os portfólios, individualmente, são representados por pontos nesse plano cartesiano e o conjunto formado pela conexão desses pontos é chamado de “Fronteira Eficiente”, uma curva hiperbólica ascendente, cuja origem é o portfólio de mínima variância, representando o portfólio de menor risco.

Abaixo, a Fronteira Eficiente considerando um *asset allocation* ponderado entre a taxa livre de risco do Brasil (SELIC) e a carteira de mercado representativa da bolsa de valores brasileira (IBOV).

Figura 1 - Fronteira Eficiente (SELIC X IBOV) e Carteira Ótima



Fonte: autoria própria

A partir dos estudos de Markowitz sobre a otimização da relação risco, retorno e do conceito de diversificação, (SHARPE, 1964) apresenta um “modelo de equilíbrio de mercado sob condições de risco”, em suas próprias palavras, o Capital Asset Pricing Model (CAPM).

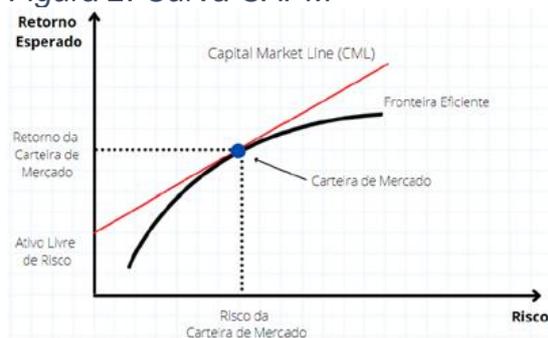
O equilíbrio do modelo busca determinar a taxa de retorno teórica apropriada de um determinado ativo em relação a uma carteira de mercado perfeitamente diversificada, de modo que o referido retorno deve, necessariamente, ser compensado pelo risco de mercado ao qual o investidor está exposto, denominado beta (TAMBOSI FILHO; COSTA JÚNIOR; ROSSETTO, 2006).

(Fama, 1970) avançou no estudo da Moderna Teoria de Finanças ao desenvolver os pressupostos da eficiência dos mercados associado à disponibilidade das informações, divididas em:

- Eficiência fraca: os preços dos ativos refletem as informações contidas no histórico de preços;
- Eficiência semiforte: os preços dos ativos refletem as novas informações disponíveis publicamente;
- Eficiência forte: os preços dos ativos se ajustam mesmo na eventualidade de alguns investidores deterem informações privilegiadas.

Assim, ao assumir as hipóteses do CAPM como válidas, o equilíbrio de mercado previsto é o portfólio intitulado “carteira de mercado”, representado graficamente na relação cartesiana entre risco e retorno esperado, pelo ponto de tangência entre a Fronteira Eficiente e a Linha de Mercado de Capitais (Capital Market Line – CML), conforme figura 2 abaixo.

Figura 2: Curva CAPM



Fonte: autoria própria

Finalmente, Fama caracteriza o beta como um efeito multiplicador de ajuste, de acordo com o perfil de aversão ao risco pelo investidor:

Beta < 0: o risco é inferior ao do ativo livre de risco;

Beta = 0: o retorno esperado é igual ao retorno do ativo livre de risco;

Beta = 1: o retorno esperado é igual ao retorno de mercado;

Beta > 1: o retorno esperado é superior ao retorno do mercado, assim como o seu nível de risco, que também é maior.

2.1 – ASG

Mais de 60% dos estudos correlatos indicam o efeito positivo da inclusão dos fatores ASG sobre a performance financeira de empresas (FRIEDE; BUSCH; BASSEN, 2015b). Pautados pela ótica do horizonte de longo prazo, a temática ASG advoga que o desenvolvimento sustentável, implica necessariamente, na geração de valor final para o agente econômico.

Segundo (PATTERSON; JOLLANDS, 2004), houve uma mudança de paradigma no mercado financeiro, que elevou o interesse dos agentes econômicos por empresas com desempenho financeiro positivo, com impacto socioambiental.

Para tanto, é necessário um detalhamento da principal força motriz presente na temática sustentável: o (“PRINCIPLES FOR RESPONSIBLE INVESTMENT”, 2021), um programa da Organização das Nações Unidas (ONU) para Investimentos Responsáveis. Seu objetivo é identificar as implicações de investimento de fatores ambientais, sociais e de governança (ASG); e apoiar sua rede internacional de signatários na incorporação desses fatores em suas decisões de investimento e propriedade.

Uma parcela relevante dos agentes no mercado de capitais passou a integrar sistemática e explicitamente aspectos ASG em suas análises financeiras, incluindo sustentabilidade na análise tradicional de liquidez-risco-retorno (VON WALLIS; KLEIN, 2015), reconhecendo que riscos advindos desta temática podem ser relevantes para o desempenho financeiro dos investimentos.

Diversos estudos buscam entender a relação entre a temática ASG e o retorno de índices de sustentabilidade no mercado de ações. Há estudos que encontram conexão positiva (ADENEYE; AHMED, 2015; DERWALL et al., 2005; FRIEDE; BUSCH; BASSEN, 2015b), negativa (BRAMMER; BROOKS; PAVELIN, 2011), (FABOZZI; MA; OLIPHANT, 2008) e inconclusivas (LEE; SUH, 2022)..

2.2 – ESTUDOS SOBRE OS ÍNDICES DE AÇÕES

O desempenho de empresas socialmente responsáveis através de indicadores financeiros de liquidez, endividamento e lucratividade, referentes ao ano de 2005 foi analisado por (MACHADO; MACHADO; CORRAR, 2009). Os autores selecionaram 29 empresas participantes do ISE, índice de sustentabilidade empresarial em 2006, para a análise de indicadores financeiros. Conforme (FREEMAN; EVAN, 1984b) e a

teoria do *stakeholder*, se imaginava que exista diferença dos resultados entre empresas socialmente responsáveis e outras empresas, porém, não se observaram diferenças significantes no ano de 2006 entre os dois grupos de empresas.

(CANGUSSU REZENDE; GOLDNER NUNES; SALLES PORTELA, 2009) investigaram, nos dezesseis meses do período compreendido entre dezembro de 2005 e março de 2007, se o retorno do ISE é semelhante ao IBOV. Os autores utilizaram testes estatísticos para comparar seu retorno médio ao benchmark, ao Índice Brasil (IBrx) e do Índice de Ações com Governança Corporativa Diferenciada (IGC). Os achados confirmaram a hipótese de que, apesar do ISE possuir uma carteira teórica diferenciada, seu retorno médio não possui diferenças significantes em relação aos demais.

(VITAL et al., 2009) compararam o desempenho de indicadores financeiros de 20 empresas brasileiras listadas no Guia das 500 maiores e melhores da Revista Exame, algumas que faziam parte do ISE e outras que não faziam. Os autores analisaram os indicadores de Vendas (em valor e crescimento), Lucro Líquido, Rentabilidade, Capital circulante líquido, Liquidez geral, Endividamento geral, Endividamento de longo prazo, EBITDA e indicadores de exportação, referentes ao ano de 2008, com base na média aritmética dos números absolutos. Os resultados

revelaram que as empresas que compõem a carteira teórica do ISE apresentaram melhor desempenho apenas nos indicadores referentes às vendas e às exportações. Logo, as empresas que não faziam parte do ISE foram melhores quanto ao crescimento, ao lucro, à lucratividade, à rentabilidade, ao endividamento e ao EBITDA.

BARBOSA et al., 2013) analisou a relação entre o ICO2 e o retorno das ações do IBOV. O estudo objetivou medir se houve alteração no retorno das ações das empresas listadas no índice após sua entrada ao ICO2, concluindo que não houve influência e os retornos se permaneceram estáveis.

Em outro estudo, aplicado a 12 empresas participantes do índice ICO2 da B3 entre 2012 e 2015, (MAIA; CARVALHO; CARMO, 2015) investigaram se a entrada ou saída das empresas no índice ICO2 afetavam sua rentabilidade. De forma geral, os resultados obtidos não encontraram movimentos associáveis ao aumento ou diminuição dos índices de lucratividade por estarem listados no índice: empresas que participavam do índice ICO2 entre 2013 e 2015 foram submetidas a análises diversas como ROA, ROA médio, ROI, além dos indicadores econômicos como crescimento das receitas anuais e crescimento médio das receitas nos últimos três anos, constatando a falta de relação pertencimento ao índice e retorno. Apenas duas companhias específicas tiveram uma observação favorável.

(ALVES TEIXEIRA; FUNCHAL, 2010) investigaram se a forma de financiamento das empresas é afetada pela sua participação no índice ISE. Foi utilizada uma amostra de 378 empresas, dividida em 94 participantes e 284 não participantes. Considerando que o ISE foi criado em dezembro de 2005, o período estudado compreendeu os anos de 2003 a 2008, no intuito de realizar uma comparação entre os três anos antes da primeira carteira (2003-2005) e os três anos com a carteira ISE (2006-2008). Os resultados revelaram que as empresas participantes tiveram uma relação negativa com o endividamento e o risco ao serem comparadas com aquelas que não participavam, destacando a relevância dos índices de sustentabilidade como um canal de informação crível do comprometimento da empresa com a sustentabilidade.

3.0– PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS: TIPO DE PESQUISA

A presente pesquisa classifica-se como um estudo quantitativo descritivo e comparativo. Enquadra-se como quantitativo em virtude do uso de dados numéricos

e da aplicação de técnicas estatísticas para a análise dos índices IGC, ICO2 e IGPTW em comparação com o IBOV. É considerado descritivo por objetivar a descrição das características de rentabilidade desses índices em um período de tempo especificado. Adota-se uma abordagem comparativa, tendo em vista que se busca averiguar a similaridade ou divergência de desempenho entre distintos índices de ações. Nesse sentido, a rentabilidade de cada índice será comparada com a rentabilidade do IBOV para o mesmo intervalo temporal. A intenção é identificar se os índices selecionados igualam ou divergem do IBOV em termos de rentabilidade.

Ademais, a pesquisa se caracteriza como um estudo longitudinal, dado que serão examinadas séries temporais dos índices ao longo de um período estabelecido. Essa abordagem propicia uma análise mais detalhada da variação de rentabilidade desses índices ao longo do tempo, bem como da detecção de tendências e padrões que possam contribuir para a predição de desempenhos futuros.

3.2 – FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA E HIPÓTESE

A análise de desempenho de índices de ações é uma área de estudo amplamente explorada na literatura de finança (SHARPE, 1964). Os índices de ações são indicadores fundamentais da performance do mercado de ações e, por extensão, da economia como um todo (BODIE; KANE; MARCUS, 2014). Segundo (Fama, 1970), na teoria da Eficiência de Mercado, os preços das ações refletem todas as informações disponíveis e, portanto, é impossível obter retornos anormais consistentes.

Essa teoria sugere que, em mercados eficientes, os retornos dos índices selecionados devem refletir a mesma tendência do IBOV. No entanto, os índices IGC, ICO2 e IGPTW possuem características peculiares. O Índice de Governança Corporativa (IGC) reflete o desempenho de uma carteira teórica composta por ações de empresas que possuem boas práticas de governança corporativa, segundo (BLACK; JANG; KIM, 2012).

O Índice Carbono Eficiente (ICO2) tem como critério a seleção de empresas com base na eficiência das emissões de gases de efeito estufa e em suas práticas sustentáveis (TRINKS; MULDER; SCHOLTENS, 2020). Por fim, o Índice de Governança Trade (IGPTW) é formado por ações de empresas de boa governança admitidas à negociação no mercado de balcão organizado (CARVALHAL DA SILVA; LEAL, 2005).

Portanto, a rentabilidade desses índices pode ser influenciada por uma série de fatores, como práticas de governança corporativa, políticas de sustentabilidade e ambiente de mercado, conforme discutido por (MERTON, 1973) e (KING; LEVINE, 1993). Por esse motivo, esta pesquisa tem como hipótese principal de que as carteiras dos índices IGC, ICO2 e IGPTW apresentam um desempenho, medido em termos de rentabilidade, igual à carteira da IBOV. A hipótese se baseia na premissa da eficiência do mercado (Fama, 1970), de que, mesmo que esses índices sejam compostos com base em critérios específicos, suas rentabilidades devem ser consistentes com a do IBOV.

No entanto, esta hipótese será submetida a um rigoroso teste estatístico utilizando dados históricos de rentabilidade desses índices. Como qualquer hipótese, é uma suposição inicial que pode ser confirmada ou refutada pelas evidências encontradas durante a pesquisa.

3.2 – COLETA E TRATAMENTO DOS DADOS

Os dados foram coletados de forma diária para o período compreendido entre os dias 04 de janeiro de 2019 (data de início do índice mais recente da análise, o IGPTW, cobrindo portanto o período mais longo dos três índices simultaneamente) e 19 de julho de 2023, totalizando 1.128 observações. As informações são dos preços de

fechamento para os índices e foram coletados diretamente no site da B3 (https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/). Os índices escolhidos, como citado acima, foram: IGC, ICO2 e IGPTW e serão comparados ao IBOV, conceituado como a melhor representação da Fronteira Eficiente.

Por meio do preço de fechamento coletados foram calculadas as rentabilidades de cada índice para comparação por meio da equação:

$$r = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

Onde:

r – rentabilidade

P_t – fechamento no dia t

P_{t-1} – fechamento no dia $t - 1$

A rentabilidade é um dos indicadores financeiros mais importantes na avaliação do desempenho de uma carteira de investimentos. A abordagem do logaritmo natural para o cálculo da rentabilidade, que é apresentada neste estudo, baseia-se em várias vantagens práticas e teóricas.

Em primeiro lugar, usando logaritmos naturais para calcular retornos, estamos assumindo um modelo de tempo contínuo para os preços das ações, que é um pressuposto comum na modelagem financeira, conforme destacado por (HULL, 2015) e (WILMOTT, 2006). Em um modelo de tempo contínuo, a taxa de retorno é representada como a variação percentual no preço do ativo, o que é mais intuitivo e relevante para a maioria das aplicações financeiras.

Em segundo lugar, a rentabilidade logarítmica tem a propriedade de ser temporalmente aditiva. Ou seja, a rentabilidade total em um dado período de tempo é simplesmente a soma das rentabilidades individuais durante esse período (CAMPBELL; LO; MACKINLAY, 2012). Esta é uma propriedade que não é mantida pelas rentabilidades aritméticas e é útil em muitos cenários, incluindo a avaliação do desempenho ao longo do tempo e a realização de testes estatísticos.

Finalmente, o uso de rentabilidades logarítmicas é preferível quando se analisa séries temporais financeiras, porque elas ajudam a estabilizar a variância e normalizar os dados, tornando-os mais adequados para vários tipos de análise estatística (WILSON, 2016).

3.3– TÉCNICAS ESTATÍSTICAS UTILIZADAS PARA ANÁLISE DOS DADOS

O primeiro passo foi realizar uma análise descritiva e visual dos dados, bem como calcular os índices de Sharpe e Sortino. O índice Sharpe e o índice Sortino são métricas utilizadas para avaliar o desempenho ajustado ao risco de um investimento ou carteira de investimentos.

O índice Sharpe, também conhecido como Razão de Sharpe, foi desenvolvido pelo economista William F. Sharpe e é uma medida de retorno ajustado ao risco que leva em consideração a taxa livre de risco. Essa métrica compara o retorno excedente (retorno do ativo ou carteira acima da taxa livre de risco) ao desvio padrão do investimento. Um índice Sharpe positivo indica que o investimento ou carteira teve um retorno excedente considerável em relação à taxa livre de risco, com menor volatilidade (risco). Por outro lado, um índice Sharpe negativo indica que o retorno não foi suficiente para compensar o risco assumido, ou seja, o investimento teve um desempenho insatisfatório.

Este índice permite que os investidores comparem diferentes investimentos ou carteiras de investimentos, considerando tanto o retorno quanto o risco. Um índice Sharpe mais alto indica um desempenho mais favorável, pois o investidor está obtendo um retorno melhor em relação ao risco assumido.

O índice Sortino é uma variante do índice Sharpe e foi desenvolvido para focar especificamente nos retornos negativos, que são considerados mais relevantes para os investidores. Foi proposto pelo analista financeiro Frank A. Sortino.

Ao contrário do índice Sharpe, que utiliza o desvio padrão total (considerando retornos positivos e negativos), o índice Sortino considera apenas o desvio padrão dos retornos negativos. Dessa forma, este fornece uma medida mais sensível aos períodos de retornos negativos, o que é essencial para os investidores que buscam proteção contra perdas significativas.

A importância do índice Sortino está em permitir uma avaliação mais aprofundada do risco associado a retornos negativos. Ele ajuda a identificar investimentos ou carteiras que podem ser mais resilientes durante períodos de turbulência do mercado, o que é particularmente valioso para investidores com maior aversão ao risco.

Nesta pesquisa, o teste paramétrico de Análise de Variância (ANOVA one-way) foi empregado para examinar a igualdade entre as rentabilidades médias das carteiras IGC, ICO2, IGPTW e IBOV. A ANOVA é fundamentada em três suposições essenciais: (1) as amostras devem ser aleatórias e independentes; (2) as amostras devem ser extraídas de populações que seguem uma distribuição normal; e (3) essas populações devem possuir variâncias iguais (FIELD, 2013).

Para verificar e garantir a robustez dos resultados obtidos pela ANOVA, foram realizados os testes de Kolmogorov-Smirnov e Levene. O teste de Kolmogorov-Smirnov foi aplicado para assegurar a normalidade das amostras, enquanto o teste de Levene foi usado para confirmar a homogeneidade das variâncias (GHASEMI A, 2012).

Além dos testes paramétricos, os dados também foram submetidos ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis. Este teste não exige a distribuição normal nem a homogeneidade das variâncias, tornando-o menos robusto em comparação com os testes paramétricos. No entanto, sua aplicação é vital para a validade dos resultados, especialmente em situações em que as suposições dos testes paramétricos são violadas (DWASS, 1957).

Por último, uma análise CAPM também foi conduzida, visando explorar a relação entre a rentabilidade dos índices e o prêmio de risco do mercado (MRP). Por meio de regressões lineares, foram obtidos os coeficientes de sensibilidade (β_1) para cada índice, avaliando sua sensibilidade às variações no MRP. As formulas para calcular o CAPM foram:

$$\begin{aligned}Ret_{IGC} &= \beta_0 + \beta_1 * MRP \\Ret_{ICO2} &= \beta_0 + \beta_1 * MRP \\Ret_{IGPTW} &= \beta_0 + \beta_1 * MRP\end{aligned}$$

Sendo que MRP:

$$MRP = Ret_{IBOV} - Ret_{CDI}$$

Portanto, a combinação desses métodos estatísticos fornece uma avaliação abrangente e confiável da hipótese de que as rentabilidades médias das carteiras dos índices IGC, ICO2 e IGPTW são iguais à da carteira IBOV.

4 – RESULTADOS

Os índices IGC, ICO2 e IGPTW têm valores medianos e médios que estão próximos aos do IBOV, o que pode indicar que esses índices, em média, se movem de forma semelhante ao mercado geral, como sugerido pela teoria de mercados eficientes. No entanto, suas características específicas podem fazer com que reajam de maneira um pouco diferente a certos eventos econômicos ou notícias.

Os retornos de todos os índices, incluindo IBOV, parecem ter uma distribuição semelhante com a mediana em 0,00. No entanto, as flutuações (mínimo e máximo)

mostram que houve períodos de queda e crescimento. Isso pode indicar que, enquanto as características específicas do IGC, ICO2 e IGPTW podem influenciar seus retornos individuais em determinados momentos, em geral, todos os índices são afetados pelos mesmos fatores macroeconômicos que influenciam o IBOV.

Concluindo, fica evidente que, enquanto os índices IGC, ICO2 e IGPTW possuem características específicas que podem influenciar seu desempenho, eles ainda refletem, em grande parte, as tendências gerais do mercado, como representado pelo IBOV. A análise desses índices pode oferecer insights valiosos sobre a importância da governança corporativa e práticas sustentáveis no mercado financeiro brasileiro.

Tabela 1: Análise descritiva dos dados

Índice	Mínimo	1º Quartil	Mediana	Média	3º Quartil	Máximo
IGPTW	853,27	1.126,79	1.273,19	1.285,02	1.395,36	1.779,96
ICO2	1.437,72	2.052,96	2.191,43	2.192,68	2.352,72	2.655,50
IGC	10.085,67	15.791,32	17.048,89	17.008,63	18.418,40	21.435,92
IBOV	63.570,00	100.492,50	107.433,00	106.842,50	114.618,50	130.776,00
Ret_IGPTW	-0,17	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,12
Ret_ICO2	-0,16	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,14
Ret_IGC	-0,16	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,13
Ret_IBOV	-0,16	-0,01	0,00	0,00	0,01	0,13

Fonte: autoria própria.

As figuras 8 e 9 mostram o comportamento dos índices ao longo do período de aproximadamente 5 anos que está sendo analisado. A figura 8 mostra que todos os índices tiveram quedas em seu preço ao final do período analisado. O comportamento de todos os índices é semelhante, principalmente ao observar as variações de subida e descida nos preços, que parecem acontecer ao mesmo tempo para todos os índices. Dentre os índices, ICO2 e IGC são os mais semelhantes.

A semelhança geral entre os índices pode ser atribuída ao fato de que todos eles são índices de ações listadas na B3. Os índices de ações costumam refletir o desempenho geral do mercado de ações no qual estão inseridos. Portanto, é normal que eles se movam de maneira semelhante, pois são influenciados por fatores macroeconômicos semelhantes, como taxas de juros, inflação, crescimento do PIB, entre outros.

Além disso, as empresas que compõem esses índices podem pertencer a setores semelhantes da economia ou podem ter perfis semelhantes em termos de tamanho e desempenho. Como resultado, os índices podem reagir de forma semelhante às notícias e eventos que afetam esses setores ou tipos de empresas.

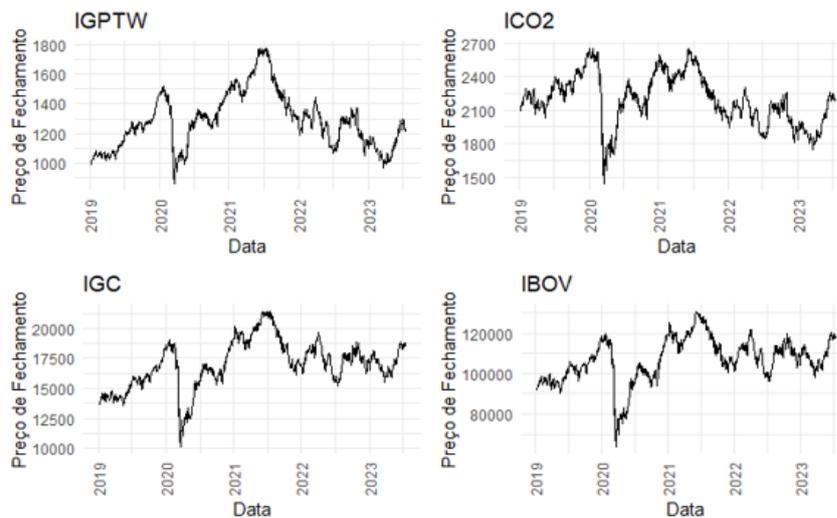
É possível observar a queda brusca causada pela pandemia em 2020, o que sugere uma reação do mercado à incerteza e volatilidade global, uma característica típica em momentos de crise. A pandemia de COVID-19 gerou disrupções no comércio, na produção e nos padrões de consumo, e, como resultado, todos os segmentos da economia e, conseqüentemente, todos os índices do mercado de ações foram impactados.

No entanto, o período pós-pandemia mostra nuances diferentes para cada índice. O IGPTW terminou ligeiramente acima dos valores de 2019. Isso pode indicar uma valorização das empresas com boas práticas de governança no mercado de balcão. Uma possível hipótese é que, no ambiente pós-pandemia, os investidores buscaram empresas mais transparentes e bem gerenciadas, dada a maior aversão ao risco e o desejo de ativos mais resilientes.

O fato de o Índice Carbono Eficiente ter terminado 2023 em valores semelhantes aos de 2019, apesar das variações, pode refletir a crescente importância das práticas

sustentáveis, mas também as incertezas sobre a implementação e os impactos econômicos das políticas ambientais. Enquanto a sustentabilidade se tornou um fator crucial para investidores e consumidores, as empresas podem ainda estar se adaptando a novos regulamentos e mudanças no comportamento do consumidor. A valorização dos índices IGC e IBOV acima dos níveis de 2019 pode sugerir um retorno robusto do mercado como um todo e uma confiança renovada nas empresas com práticas de boa governança corporativa. A governança forte é frequentemente vista como um indicador de resiliência corporativa, e isso pode ter sido especialmente valorizado no contexto de recuperação pós-pandemia.

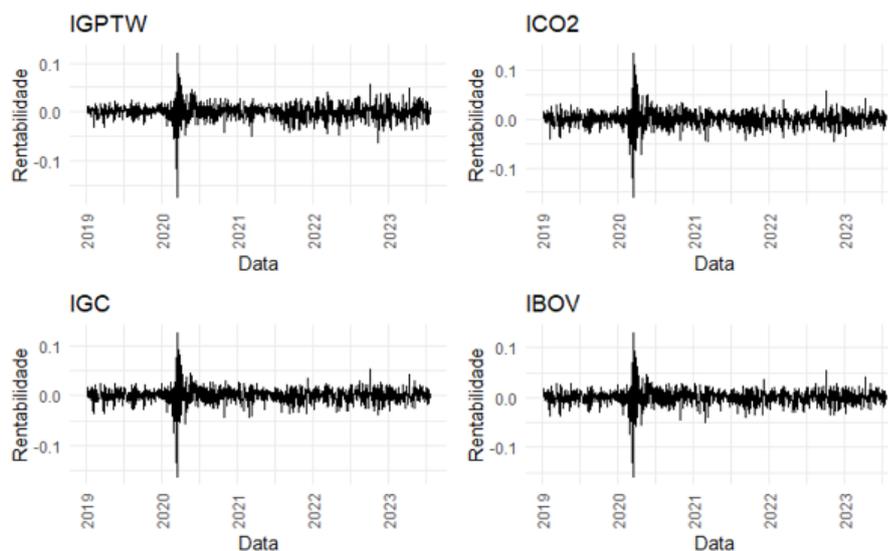
Figura 3: Preço de fechamento de cada índice ao longo do tempo



Fonte: autoria própria.

Quanto a rentabilidade, percebe-se que elas variam para todos os índices numa mesma faixa e que novamente o comportamento é semelhante entre os índices, o que é de se esperar visto o que foi destacado para os preços de fechamento.

Figura 4: Rentabilidade dos índices ao longo do tempo



Fonte: autoria própria.

Os resultados da tabela 2 apresentam o desvio padrão e por conseguinte a volatilidade dos retornos. Observa-se que o índice ICO2 tem um desvio padrão ligeiramente maior em comparação com os índices IGPTW, IGC e IBOV. Isso indica que ICO2 teve uma volatilidade um pouco maior em relação aos outros índices. Por outro lado, IGPTW, IGC e IBOV tiveram volatilidades bastante semelhantes entre si.

O índice Sharpe mede o retorno ajustado ao risco, levando em consideração o prêmio de risco (taxa livre de risco). Quanto menor o valor negativo do índice Sharpe, melhor o desempenho ajustado ao risco. Neste caso, todos os índices apresentam índices Sharpe negativos, mas o índice ICO2 se destaca por ter um valor menos negativo, indicando um desempenho ajustado ao risco ligeiramente superior aos demais.

O índice Sortino é uma medida de retorno ajustado ao risco, focado apenas nos retornos negativos. Quanto maior o valor do índice Sortino, melhor o desempenho ajustado ao risco em relação a retornos negativos. Neste caso, o índice IGC tem o índice Sortino mais elevado, sugerindo que esse índice teve o melhor desempenho durante períodos de retornos negativos, seguido de perto pelo índice IBOV. Por outro lado, o índice ICO2 apresenta o valor mais baixo de Sortino, indicando um desempenho inferior durante tais períodos.

Tabela 2: Desvio Padrão, Índice Sharpe e Sortino para as rentabilidades

Index	Desvio Padrão	Sharpe	Sortino
Ret_IGPTW	0,0177	-2,8124	0,0132
Ret_ICO2	0,0184	-2,7181	0,0030
Ret_IGC	0,0174	-2,8655	0,0205
Ret_IBOV	0,0174	-2,8680	0,0166

Fonte: autoria própria.

A tabela 3 apresenta os resultados do teste Kolmogorov-Smirnov. Este, que é um teste de aderência à normalidade, mostram que não há evidência estatística suficiente para rejeitar a hipótese nula de que as rentabilidades dos índices seguem uma distribuição normal. Para todos os índices, o valor de p é maior que 0,05, o que significa que não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese de que as rentabilidades desses índices seguem uma distribuição normal.

É importante ressaltar que o teste de Kolmogorov-Smirnov é sensível ao tamanho da amostra. Com um grande número de observações, mesmo pequenos desvios da normalidade podem resultar em um valor de p muito significativo. Além disso, o teste de Kolmogorov-Smirnov assume que não há empates nos dados, o que significa que todas as observações são únicas. A presença de empates pode influenciar os resultados do teste.

Entretanto, com base nos novos resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov, não seria apropriado supor que as rentabilidades dos índices seguem uma distribuição normal. Esta descoberta é fundamental, uma vez que essa suposição é frequentemente usada para realizar diversos testes estatísticos paramétricos, como a Análise de Variância (ANOVA), conforme proposto na metodologia desta pesquisa. Assim, esses resultados sugerem a necessidade de cautela ao aplicar testes que pressupõem normalidade ou a busca por abordagens estatísticas alternativas.

Tabela 3: Resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov

Índice	Estatística	Valor-p
IGPTW	0,0694	3,90E-05
ICO2	0,0775	2,63E-06
IGC	0,0884	4,46E-08
IBOV	0,0825	4,37E-07

Fonte: autoria própria.

O Teste de Levene é um teste utilizado para verificar a homogeneidade das variâncias entre os grupos, um pressuposto necessário para a execução de análises estatísticas paramétricas, como a Análise de Variância (ANOVA).

Os resultados do Teste de Levene, apresentados na tabela 4 sugerem que não há uma diferença significativa nas variâncias dos grupos. Isto implica que a variabilidade das rentabilidades dos diferentes índices é semelhante. Esta constatação é crucial,

visto que a ANOVA, que foi proposta na metodologia desta pesquisa, pressupõe igualdade de variâncias entre os grupos.

A ausência de evidência para a heterogeneidade das variâncias indica que as rentabilidades dos diferentes índices podem ser influenciadas de maneira similar pelos fatores de mercado e outros fatores externos. Esta homogeneidade nas variâncias sugere que a aplicação da ANOVA é adequada para a comparação das médias dos índices. Caso fosse detectada uma heterogeneidade significativa, seria necessário considerar técnicas estatísticas que não pressupõem a homogeneidade das variâncias, como testes não paramétricos ou a análise de covariância (ANCOVA). No entanto, com os resultados apresentados, essa preocupação é atenuada.

Os resultados do ANOVA one-way, também apresentados na tabela 4, indicam que não há diferenças significativas nas médias de rentabilidade entre os diferentes índices (IGPTW, ICO2, IGC e IBOV). Com base no valor de p próximo de 1 (bem maior que 0,05), não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula de que não existem diferenças significativas nas médias de rentabilidade entre os grupos. Isso indica que, estatisticamente, não é possível afirmar que há uma diferença notável entre os índices em termos de rentabilidade média.

Esses resultados sugerem que a variação explicada pelo modelo (entre os grupos) é extremamente pequena em comparação com a variação não explicada pelos grupos (dentro dos grupos). Portanto, pode-se concluir que as diferenças nas médias de rentabilidade entre os grupos são mínimas em relação à variação total observada.

Porém, os resultados do ANOVA podem não ser confiáveis, visto que foi identificado um problema de normalidade nos dados, conforme demonstrado pelos resultados do teste de Kolmogorov-Smirnov. Dessa forma, foi realizado o teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis, que não assume a normalidade dos dados e pode ser usado como uma alternativa à ANOVA quando esse pressuposto é violado.

Os resultados do teste de Kruskal-Wallis, também apresentados na tabela 4, indicam que não há diferenças significativas nas medianas de rentabilidade entre os diferentes índices (IGPTW, ICO2, IGC e IBOV). Com base no valor de p maior que 0,05, não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula de que não existem diferenças significativas nas medianas de rentabilidade entre os grupos. Isso indica que, estatisticamente, não é possível afirmar que há uma diferença significativa entre os índices em termos de rentabilidade mediana.

Tabela 4: Resultados de Levene, ANOVA e Kruskal-Wallis

	Estatística	Valor-p
Teste de Levene	1,593	0,1889
ANOVA one-way	0,035	0,991
Kruskal-Wallis	0,31	0,96

Fonte: autoria própria.

O teste de Kruskal-Wallis é um teste não paramétrico que compara as medianas de várias amostras independentes. É particularmente útil quando as suposições do teste paramétrico, como a normalidade dos dados, não são atendidas. Portanto, esse resultado sugere que não há diferenças significativas entre os índices em termos de rentabilidade mediana, independentemente da distribuição dos dados.

Com base no valor de p maior que 0,05, não há evidências suficientes para rejeitar a hipótese nula de que não existem diferenças significativas nas medianas de rentabilidade entre os grupos. Isso indica que, estatisticamente, não é possível afirmar que há uma diferença significativa entre os índices em termos de rentabilidade mediana.

O teste de Kruskal-Wallis é um teste não paramétrico que compara as medianas de várias amostras independentes. Ele é usado quando as suposições do teste

paramétrico, como a normalidade dos dados, não são atendidas. Portanto, esse resultado indica que não há diferenças significativas entre os índices em termos de rentabilidade mediana, independentemente da distribuição dos dados.

Por fim, a tabela 5 exibe os resultados da análise CAPM. A análise foi realizada para os índices IGPTW, ICO2 e IGC, buscando verificar a relação entre suas rentabilidades e o prêmio de risco do mercado (MRP). Os coeficientes de regressão (coeficiente β) indicam a sensibilidade de cada índice às variações do MRP. O valor t é calculado para testar a significância estatística do coeficiente, e o p-valor indica a probabilidade de se obter tal coeficiente sob a hipótese nula de que ele é igual a zero.

Tabela 5: Resultados da Análise CAPM

Índice	Coefficiente β	Valor t	R ² ajustado
IGPTW	0,68	-19,26	0,6118
ICO2	0,76	-16,04	0,6998
IGC	0,73	-19,96	0,7373

Fonte: autoria própria.

Para o índice IGPTW, o coeficiente β é de 0,68, indicando que a sua rentabilidade é positivamente relacionada às variações do MRP do mercado. O valor t de -19,26 sugere que essa relação é estatisticamente significativa, com 95% de confiança. O coeficiente de determinação ajustado (R² ajustado) é de 0,6118, o que significa que aproximadamente 61,18% da variabilidade da rentabilidade do IGPTW pode ser explicada pelas variações do MRP.

Para o índice ICO2, o coeficiente β é de 0,76, também indicando uma relação positiva entre sua rentabilidade e as variações do MRP do mercado. O valor t de -16,04 confirma a significância estatística da relação. O R² Ajustado de 0,6998 mostra que aproximadamente 69,98% da variabilidade da rentabilidade do ICO2 é explicada pelas variações do MRP.

Por fim, para o índice IGC, o coeficiente β é de 0,73, indicando novamente uma relação positiva entre sua rentabilidade e o MRP. O valor t de -19,96 confirma a significância estatística da relação. O R² Ajustado de 0,7373 indica que cerca de 73,73% da variabilidade da rentabilidade do IGC pode ser explicada pelas variações do MRP. Em geral, os resultados da análise CAPM mostram que os índices (IGPTW, ICO2 e IGC) têm rentabilidades positivamente associadas ao prêmio de risco do mercado. Isso sugere que possuem sensibilidade a fatores de risco sistêmicos, o que é uma característica relevante a ser considerada por investidores ao avaliar o desempenho e os riscos associados a esses índices em seus investimentos.

5 – CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base na análise realizada, não foram encontradas evidências estatísticas significativas que indiquem diferenças nas médias de rentabilidade entre os índices IGPTW, ICO2, IGC e IBOV. Os resultados dos testes estatísticos, incluindo ANOVA e Kruskal-Wallis, não forneceram suporte para a rejeição da hipótese nula de igualdade de médias de rentabilidade entre os índices.

A análise descritiva dos dados revelou que todos os índices apresentaram rentabilidades médias próximas de zero ao longo do período analisado. Além disso, observou-se uma semelhança geral no comportamento temporal dos índices, com movimentos de alta e baixa ocorrendo simultaneamente.

Os testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov) não forneceram evidências suficientes para rejeitar a hipótese de normalidade das rentabilidades dos índices. Isso indica que, estatisticamente, não há justificativa para afirmar que as rentabilidades dos índices não seguem uma distribuição normal.

Esses resultados sugerem que, no período analisado, os índices IGPTW, ICO2, IGC e IBOV tiveram desempenhos de rentabilidade semelhantes. Apesar de diferenças

metodológicas na composição dos índices, como inclusão de empresas com boas práticas de governança ou sustentabilidade, essas diferenças não se traduziram em diferenças estatisticamente significativas em relação à rentabilidade.

Em resumo, com base nesta análise, não foram encontradas evidências de diferenças significativas nas médias de rentabilidade entre os índices IGPTW, ICO2, IGC e IBOV. Esses resultados podem ser úteis para investidores e gestores na avaliação e seleção de diferentes índices como opções de investimento, considerando que as rentabilidades desses índices têm apresentado comportamentos semelhantes.

É importante destacar que os resultados obtidos são específicos para o período e as características dos índices e empresas selecionadas. Variações nas condições de mercado, eventos econômicos e mudanças na composição dos índices podem influenciar os resultados em diferentes momentos.

É fundamental realizar análises e considerações adicionais para uma avaliação completa dos riscos e oportunidades de investimento, por exemplo, suprimir da amostra empresas que compõem mais de um índice, avaliação de outros índices setoriais ou segmentação das empresas (setorização).

REFERÊNCIAS

- ADENEYE, Y. B.; AHMED, M. Corporate governance, dividend policy and share price View Project. **Journal of Business Studies Quarterly**, v. 7, n. 1, 2015.
- ALVES TEIXEIRA, E.; FUNCHAL, B. O índice de sustentabilidade empresarial (ISE) e os impactos no endividamento e na percepção de risco. **Revista Contabilidade e Finanças**, v. 55, p. 29–44, 2010.
- ATTIG, N. et al. The governance role of multiple large shareholders: evidence from the valuation of cash holdings. **Journal of Management & Governance**, v. 17, n. 2, p. 419–451, 10 maio 2013.
- BARBOSA, J. D. S. et al. Índice carbono eficiente (ico2) e retorno das ações: um estudo de eventos em empresas não financeiras de capital aberto. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 7, n. 19, p. 59, 7 dez. 2013.
- BLACK, B.; JANG, H.; KIM, W. Does Corporate Governance Predict Firms' Market Values? Evidence from Korea. **ECGI**, 2012.
- BLACK, F.; SCHOLES, M. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. **Journal of Political Economy**, v. 81, n. 3, p. 637–654, 1973.
- BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. **EBOOK: Investments-Global edition**. McGraw Hill, 2014.
- BRAMMER, S. J.; BROOKS, C.; PAVELIN, S. Corporate Social Performance and Stock Returns: UK Evidence from Disaggregate Measures. **SSRN Electronic Journal**, 28 dez. 2011.
- BUENO, A. F. Os dividendos como estratégia de investimentos em ações. **Revista Contabilidade & Finanças**, v. 13, n. 28, p. 39–55, abr. 2002.
- CAMPBELL, J.; LO, A.; MACKINLAY, A. The Econometrics of Financial Markets. **The Econometrics of Financial Markets**, 28 jun. 2012.
- CANGUSSÚ REZENDE, I. A.; GOLDNER NUNES, J.; SALLES PORTELA, S. Estudo sobre o desempenho financeiro do ISE. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade (REPeC)**, v. 2, n. 1, p. 93–122, 14 abr. 2009.
- CARVALHAL DA SILVA, A. L.; LEAL, R. P. C. Índice de Governança Corporativa, Desempenho e Valor da Firma no Brasil. **Brazilian Review of Finance**, v. 3, n. 1, p. 1–18, 1 jan. 2005.
- DERWALL, J. et al. The eco-efficiency premium puzzle. **Financial Analysts Journal**, v. 61, n. 2, p. 51–63, 2005.
- DWASS, M. Modified Randomization Tests for Nonparametric Hypotheses. **Annals of Mathematical Statistics**, v. 28, p. 181–187, 1957.
- FABOZZI, F.; MA, K.; OLIPHANT, B. Sin Stock Returns. **THE JOURNAL OF PORTFOLIO MANAGEMENT**, 2008.
- FAMA, E. F. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. **The Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383–417, 1970a.
- FIELD, A. Discovering statistics using IBM SPSS statistics. **Sage**, 2013.
- FREEMAN, R. E.; EVAN, W. M. Corporate Governance: A Stakeholder Interpretation. **Journal of Behavioral Economics**, 1984.
- FRIEDE, G.; BUSCH, T.; BASSEN, A. ESG and financial performance: aggregated evidence from more than 2000 empirical studies. **Journal of Sustainable Finance & Investment**, v. 5, n. 4, p. 210–233, 2 out. 2015a.

FRIEDMAN, M. The Social Responsibility of Business Is to Increase Its Profits. Em: ZIMMERLI, W. C.; HOLZINGER, M.; RICHTER, K. (Eds.). Corporate Ethics and Corporate Governance. **Springer Berlin Heidelberg**, 1970. p. 173–178.

GHASEMI A, Z. S. Normality tests for statistical analysis: a guide for non-statisticians. **Int J Endocrinol Metab.**, p. 486–489, 2012.

HULL, J. Options, futures, and other derivatives. 9th edition ed. **University of Toronto**, 2015.

JENSEN, M. C.; MECKLING, W. H. Theory of the firm: Managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**, v. 3, n. 4, p. 305–360, 1976.

KING, R. G.; LEVINE, R. Finance, entrepreneurship and growth. **Journal of Monetary Economics**, v. 32, n. 3, p. 513–542, 1993.

LEE, M. T.; SUH, I. Understanding the effects of Environment, Social, and Governance conduct on financial performance: Arguments for a process and integrated modelling approach. **Sustainable Technology and Entrepreneurship**, v. 1, n. 1, p. 100004, jan. 2022.

LINTNER, J. The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets. **The Review of Economics and Statistics**, v. 47, n. 1, p. 13–37, 1965.

MACEDO JUNIOR, J. S. Teoria do prospecto: uma investigação utilizando simulação de investimentos. **UFSC**, 2003.

MACHADO, M. R.; MACHADO, M. A. V.; CORRAR, L. J. Desempenho do ISE da bolsa de valores de são paulo. **Revista Universo Contábil**, p. 24–38, 30 jun. 2009.

MAIA, V. M.; CARVALHO, F. P.; CARMO, L. M. A relação entre o ingresso e saída de empresas do índice de carbono eficiente (ico2) e sua rentabilidade. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 14, n. 43, p. 9–20, 11 dez. 2015.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77–91, 1952.

MAY, P. H. **Economia do Meio Ambiente - Teoria e Prática**. 2nd ed. ed. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2010.

MERTON, R. C. An Intertemporal Capital Asset Pricing Model. **Econometrica**, v. 41, n. 5, p. 867–887, 1973.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. H. The Cost of Capital, Corporation Finance and the Theory of Investment. **The American Economic Review**, v. 48, n. 3, p. 261–297, 1958.

NAUMAN, B. ESG money market funds grow 15% in first half of 2019. **Financial Times**. 2019

PATTERSON, M.; JOLLANDS, N. The power of one: Developing a headline indicator for tracking progress to sustainability in New Zealand. International **Journal of Environment and Sustainable Development**. 2004.

PORTER, M. E.; LINDE, C. VAN DER. Toward a New Conception of the Environment-Competitiveness Relationship. **Journal of Economic Perspectives**, p. 97–118, 1 nov. 1995.

PRINCIPLES FOR RESPONSIBLE INVESTMENT.

SHARPE, W. F. CAPITAL ASSET PRICES: Theory of market equilibrium under conditions of risk. **The Journal of Finance**, v. 19, n. 3, p. 425–442, set. 1964.

TAMBOSI FILHO, E.; COSTA JÚNIOR, N. C. A. DA; ROSSETTO, J. R. Testando o CAPM condicional nos mercados brasileiro e norte-americano. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 10, n. 4, p. 153–168, dez. 2006.

TOBIN, J. "On the Efficiency of the Financial System. **Lloyds Bank Review**, 1984.

TRINKS, A.; MULDER, M.; SCHOLTENS, B. An Efficiency Perspective on Carbon Emissions and Financial Performance. **Ecological Economics**, v. 175, p. 106632, 2020.

VAN DUUREN, E.; PLANTINGA, A.; SCHOLTENS, B. ESG Integration and the Investment Management Process: Fundamental Investing Reinvented. **Journal of Business Ethics**, v. 138, n. 3, p. 525–533, 2016.

VITAL, J. T. et al. A Influência da Participação no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) no Desempenho Financeiro das Empresas. **Revista de Ciências da Administração**. 2009.

VON WALLIS, M.; KLEIN, C. Ethical requirement and financial interest: a literature review on socially responsible investing. **Business Research**, v. 8, n. 1, p. 61–98, 1 out. 2015.

WILMOTT, P. **On Quantitative Finance**. 2nd ed. Wiley, 2006.

WILSON, G. T. Time Series Analysis: Forecasting and Control, 5th Edition, by George E. P. Box, Gwilym M. Jenkins, Gregory C. Reinsel and Greta M. Ljung, 2015. Published by John Wiley and Sons Inc., Hoboken, New Jersey, pp. 712. ISBN: 978-1-118-67502-1. **Journal of Time Series Analysis**, v. 37, n. 5, p. 709–711, set. 2016.