

UNIVERSIDADE FEDERAL DA GRANDE DOURADOS - UFGD
FACULDADE DE ADMINISTRAÇÃO, CIÊNCIAS CONTÁBEIS E ECONOMIA
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

ALLAN RODRIGO CACERES GAMARRA

ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE AÇÕES E INDICADORES
FUNDAMENTALISTAS PARA O SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA
DE TRANSMISSORES NA B3 ENTRE 2017 e 2025

DOURADOS/MS

2025

ALLAN RODRIGO CACERES GAMARRA

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE AÇÕES E INDICADORES
FUNDAMENTALISTAS PARA O SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA
DE TRANSMISSORES NA B3 ENTRE 2017 e 2025**

Trabalho de Graduação apresentado à Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia da Universidade Federal da Grande Dourados, como requisito parcial para a obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Alexandre Bandeira

Monteiro e Silva

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Leandro Vinícios Carvalho

Prof. Dr. Pedro Rodrigues de Oliveira

DOURADOS/MS

2025



**ATA DE APROVAÇÃO DE BANCA EXAMINADORA DE TRABALHO DE GRADUAÇÃO II
SEMESTRE LETIVO 2025.2**

**ANÁLISE DO COMPORTAMENTO DE AÇÕES E INDICADORES
FUNDAMENTALISTAS PARA O SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE
TRANSMISSORES NA B3 ENTRE 2017 e 2025**

Allan Rodrigo Cáceres Gamarra

Esta monografia foi julgada adequada para aprovação na atividade acadêmica específica de Trabalho de Graduação II, que faz parte dos requisitos para obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas pela Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia – FACE, da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

Apresentado à Banca Examinadora integrada pelos professores:

Prof. Dr. Alexandre Bandeira Monteiro e Silva
(Orientador)

Prof. Dr. Leandro Vinícios Carvalho
(Avaliador 1)

Prof. Dr. Pedro Rodrigues de Oliveira
(Avaliador 2)

DOURADOS-MS, 10 de dezembro de 2025

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todos aqueles que, de alguma forma, contribuíram para a minha formação. Aos meus colegas e amigos, por sempre me incentivarem e apoiarem, mesmo nos momentos mais difíceis. Aos meus professores, que foram imprescindíveis em todo o processo para que eu me tornasse uma pessoa melhor e um profissional de excelência. Ao meu grande professor e amigo Enrique, que viu potencial em mim e nunca permitiu que eu desanimasse. E à minha família, que nunca hesitou em demonstrar o quanto se orgulhava de mim.

Um agradecimento especial ao meu orientador, Alexandre, que, desde a primeira aula que ministrou para mim, se mostrou uma referência no que faz. Obrigado por todos os momentos de orientação, pelas conversas profundas, pelos sábios conselhos e, principalmente, por ter depositado sua confiança em mim. Levarei todos os ensinamentos para o resto da vida, juntamente com a certeza de que, sem sua ajuda, eu não teria conseguido chegar tão longe.

Também agradeço aos meus pais e avós, que desde sempre investiram, financeira e emocionalmente, em mim e na minha educação. Tenho certeza de que ter passado esses últimos anos longe de vocês foi por uma boa causa.

Finalmente, dedico este trabalho a todos os professores que lutam diariamente para tornar nossa sociedade um lugar melhor. Sem eles, nada disso existiria.

RESUMO

O presente trabalho analisou o comportamento das ações das empresas Alupar, Eletrobras, Energisa, Engie, Taesa e ISA Energia, inseridas no subsetor de transmissão de energia elétrica na B3, no período de 2017 a 2025. Foram coletados dados trimestrais das cotações das ações e dos indicadores fundamentalistas por meio dos relatórios corporativos, e informações disponibilizadas nas páginas de relações com investidores das empresas selecionadas. A problemática central da pesquisa consistiu em verificar até que ponto os indicadores fundamentalistas se relacionam com o comportamento das cotações das ações do segmento analisado. Como metodologia, utilizou-se predominantemente a análise fundamentalista para examinar os indicadores econômico-financeiros, além da aplicação de estatística descritiva, coeficiente de correlação de Pearson, testes de raiz unitária, testes de cointegração e testes de causalidade de Granger, com o intuito de avaliar a dinâmica entre os fundamentos e os preços de mercado. Os principais resultados mostram que, embora todas as empresas apresentem indicadores consistentes de rentabilidade, de endividamento e de geração de valor, a correlação entre fundamentos e cotações não é uniforme, variando conforme o indicador analisado. Observou-se ainda um elevado grau de associação entre diversas ações do subsetor, especialmente entre ALUP4, ISAE4 e ELET3, e evidências de causalidade de Granger em alguns pares, indicando interdependências entre as empresas. Conclui-se que existe relação entre indicadores fundamentalistas e cotações, mas sua explicação não é integral, pois, fatores externos, como as expectativas do mercado e características regulatórias do setor também influenciam de maneira relevante o comportamento dos preços das ações.

Palavras-chave: Análise Fundamentalista; Mercado Acionário; Setor Elétrico; Transmissão de Energia; Séries Temporais.

ABSTRACT

The present study analyzed the stock price behavior of the companies Alupar, Eletrobras, Energisa, Engie, Taesa, and ISA Energia, which operate in the electric power transmission subsector listed on B3, over the period from 2017 to 2025. Quarterly data on stock prices and fundamental indicators were collected from corporate reports and information disclosed on the investor relations websites of the selected companies. The central research problem was to verify the extent to which fundamental indicators are related to the behavior of stock prices in the analyzed segment. Methodologically, the study predominantly employed fundamental analysis to examine economic and financial indicators, in addition to the application of descriptive statistics, Pearson's correlation coefficient, unit root tests, cointegration tests, and Granger causality tests, in order to assess the dynamics between fundamentals and market prices. The main results show that, although all companies present consistent indicators of profitability, leverage, and value creation, the correlation between fundamentals and stock prices is not uniform, varying according to the indicator analyzed. A high degree of association among several stocks in the subsector was also observed, especially among ALUP4, ISAE4, and ELET3, as well as evidence of Granger causality in some pairs, indicating interdependencies among the companies. It is concluded that there is a relationship between fundamental indicators and stock prices; however, this relationship does not provide a complete explanation, since external factors—such as market expectations and regulatory characteristics of the sector—also play a relevant role in influencing stock price behavior.

Keywords: Fundamental Analysis; Stock Market; Electric Power Sector; Power Transmission; Time Series.

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	8
1.1.	PROBLEMA	11
1.2.	OBJETIVOS.....	12
1.2.1.	Objetivo Geral	12
1.2.2.	Objetivos Específicos	12
1.3.	HIPÓTESE	13
1.4.	JUSTIFICATIVA.....	13
1.5.	ESTRUTURA DO TRABALHO.....	14
2.	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	15
2.1.	REVISÃO TEÓRICA	15
2.1.1.	Mercado Financeiro	15
2.2.	REVISÃO DE LITERATURA	16
3.	METODOLOGIA	24
3.1.	ESTATÍSTICA DESCRITIVA.....	27
3.2.	COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO.....	28
3.3.	ESTACIONARIEDADE DAS SÉRIES	28
3.3.1.	TESTES DE RAIZ UNITÁRIA.....	29
3.3.2.	Teste de Dickey-Fuller Aumentado.....	30
3.3.3.	Teste de Phillips-Perron.....	30
3.4.	TESTES DE COINTEGRAÇÃO.....	30
3.5.	VETOR AUTORREGRESSIVO	31
3.5.1.	VETOR DE CORREÇÃO DE ERROS	32
3.6.	TESTE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN	33
3.7.	CAUSALIDADE DE GRANGER.....	34
3.8.	FONTE DE DADOS	37
4.	RESULTADOS E DISCUSSÕES	39
4.1.	ANÁLISE DAS COTAÇÕES E DOS INDICADORES CONTÁBEIS DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025.....	39
4.2.	ANÁLISE DA COTAÇÃO E DOS INDICADORES FUNDAMENTALISTAS DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025	44
4.1.1.	Análise dos indicadores fundamentalistas juntos das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025	51
4.2.	ANÁLISE DAS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025, A PARTIR DOS DADOS TRIMESTRAIS.....	60
4.2.1.	Análise das estatísticas descritivas dos indicadores fundamentalistas das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais	60
4.2.2.	Análise das estatísticas descritivas das cotações das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais	64
4.3.	ANÁLISE DA CORRELAÇÃO DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025, A PARTIR DOS DADOS TRIMESTRAIS	65

4.3.1.	Análise da correlação dos indicadores fundamentalistas e da cotação das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais	65
4.3.2.	Análise da correlação dos indicadores fundamentalistas conjuntamente das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais	67
4.3.3.	Análise da correlação da cotação das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais.....	71
4.4.	ANÁLISE DOS TESTES DE RAIZ UNITÁRIA Dickey-Fuller Aumentado e Phillips-Perron das séries temporais das cotações das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025.....	73
4.5.	ANÁLISE DA ESTACIONARIDADE DOS RESÍDUOS DAS REGRESSÕES ENTRE OS PARES DAS COTAÇÕES DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025.....	74
4.6.	ANÁLISE DO TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER DAS SÉRIES TEMPORAIS DAS COTAÇÕES DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025	78
5.	CONCLUSÕES.....	82
	REFERÊNCIAS	87
	APÊNDICE A – INDICADORES CONTÁBEIS ANUAIS	94

1. INTRODUÇÃO

O mercado financeiro permeia um ambiente repleto de incertezas sobre os seus resultados, estando vulnerável a inúmeras externalidades que podem modificar sua situação ao decorrer do tempo. Segundo Assaf Neto (2021), os preços praticados pelos agentes são extremamente sensíveis às informações introduzidas pelo ambiente conjuntural, pelo comportamento do mercado e até mesmo pelas decisões das próprias empresas emissoras da ação. Isso revela a imprecisão nos valores de negociação, que pode gerar dúvidas na tomada de decisão por parte dos investidores.

No Brasil, apesar da crescente alta no número de investidores, o número ainda representa um valor muito abaixo em comparação com o resto do mundo. Segundo dados da B3 de 2024, o número de contas de pessoas físicas no Brasil era de 5.999.375 no mês de outubro de 2024, o qual representa pouco menos de 3% da população. Esse número deixa o Brasil atrás de países como a China, onde 15% da população investe em renda variável, e muito atrás de países desenvolvidos, como Reino Unido e Estados Unidos, com graus de investimento de 30% e 57% respectivamente, segundo a Nord Investimentos (2024). Essa baixa participação no mercado acionário brasileiro, em comparação com outras economias, reforça a necessidade de uma análise detalhada sobre os fatores que influenciam o comportamento dos investidores no Brasil.

A média do volume financeiro diário movimentado na bolsa apresentou variações significativas entre 2024 e 2025. Segundo o Correio Braziliense (2024), no segundo trimestre de 2024, o volume médio diário foi de R\$ 18,83 bilhões, o menor nível desde 2019, refletindo um período de menor liquidez no mercado acionário. Já em janeiro de 2025, esse volume subiu para R\$ 23,56 bilhões, e em maio do mesmo ano, alcançou R\$ 27,1 bilhões, indicando um movimento de recuperação e retomada do total de investimentos, segundo a Visno Invest (2025) e *The Rio Times* (2025). No entanto, segundo O Globo (2025), o ano de 2024 também foi marcado por uma retirada líquida de R\$ 24,2 bilhões por parte dos investidores estrangeiros, a maior desde 2016, o que pode ter contribuído para a queda observada nos volumes negociados em parte do ano. Em contrapartida, o mercado primário mostrou vigor, registrando R\$ 966,8 bilhões em emissões de valores mobiliários, crescimento de 49% em relação a 2023 a partir de dados da Comissão de Valores Mobiliários (CVM, 2025).

Existem alguns motivos que tornam a compra de ações atraentes para o investidor, dentre eles a valorização do ativo para um ganho por meio de uma possível venda futura, e a geração de retornos (dividendos). Contudo, ao adquirir esse tipo de ativo, ele traz um nível de risco associado que, segundo Assaf Neto (2021), está relacionado diretamente com o

planejamento e a gestão das empresas em relação à análise de suas variáveis fundamentalistas, tais como preço sobre lucro por ação ($\frac{P}{L}$), lucro por ação (LPA), preço sobre o valor patrimonial da ação ($\frac{P}{VPA}$), entre outros¹.

Dentre os muitos setores presentes na bolsa de valores, neste trabalho, evidencia-se o setor de energia elétrica, devido à sua grande importância para a infraestrutura e o desenvolvimento econômico do Brasil. A sua característica não cíclica o torna particularmente interessante para os investidores que buscam estabilidade em um ambiente econômico volátil, segundo a Bora Investir B3 (2024). E dentro deste, separou-se o segmento de transmissão, ao apresentar menor volatilidade de cotações segundo dados da B3. Enfim, foram selecionadas todas as empresas com pelo menos 8 anos de listagem que pertenciam ao segmento de transmissão da área de energia elétrica na B3.

Além disso, para a análise, empresas que tiveram desdobramentos ou grupamentos nas suas ações durante os anos de 2017 a 2025 foram desconsideradas, pois isso prejudicaria na avaliação dos dados coletados. Segundo o portal do investidor da Comissão de Valores Mobiliários (CVM, 2024), os *splits* (desdobramentos) ou *inplits* (grupamentos) ocorrem quando a empresa decide dividir uma ação em várias ou reunir várias em uma, respectivamente. Isso ocorre como estratégia para aumentar a liquidez do papel, e democratizar a negociação da ação.

O setor elétrico brasileiro, do qual fazem parte as empresas de transmissão analisadas neste estudo, possui elevada relevância econômica e social. De acordo com a EPE (2023), o setor como um todo responde por aproximadamente 2,4% do PIB nacional, considerando geração, transmissão, distribuição e comercialização. No que se refere ao emprego, dados da ABRADÉE (2022) indicam que o setor elétrico emprega diretamente mais de 210 mil trabalhadores, além de gerar milhões de empregos indiretos por meio de obras de infraestrutura e cadeias associadas.

Entre essas empresas, foram escolhidas a Alupar, que, conforme ALUPAR (2024), tem uma ampla rede de transmissão composto por linhas aéreas e subestações, e está presente em 35 empresas transmissoras de energia elétrica ao redor do Brasil; a Eletrobras, que, segundo ELETROBRAS (2024), é a maior empresa de transmissão de energia elétrica do Brasil, e também responsável por quase metade das linhas com tensão maior ou igual a 230 kV no país; a Energisa, que, de acordo com GRUPO ENERGISA (2024), possui 12 concessões de transmissão em 9 estados, com 3,6 mil km de linhas de alta voltagem, e duas fazendas de

¹ Não há um número fixo de indicadores, pois podem existir centenas deles a depender da fonte e do nível de refinamento utilizado para seu cálculo.

geração solar centralizada com 70 MWp de capacidade instalada; a Engie, que, em concordância com ENGIE BRASIL (2024), tem como objetivo liderar o processo de transição energética com foco em energia renovável; a Taesa, que, conforme TAESA(2024), se considera um dos maiores *players* do setor em termos de Receita Anual Permitida (RAP), ela é exclusivamente dedicada à construção, operação e manutenção de ativos de transmissão; e a ISA Energia, que, segundo ISA CTEEP (2024) está presente em 18 Estados, operando uma complexa rede de transmissão por onde trafegam cerca de 30% de toda a energia elétrica transmitida no Brasil e aproximadamente 95% no estado de São Paulo.

No mercado financeiro, as empresas do setor de transmissão desempenham papel igualmente significativo. Segundo dados da B3 (2024), os ativos do setor elétrico representam cerca de 12% do volume total negociado na bolsa, refletindo a forte demanda por ações de perfil defensivo e receitas estáveis. Entre as empresas analisadas, Eletrobras (ELET3), Engie (EGIE3) e Energisa (ENGI3) figuram entre os papéis mais negociados do segmento, compondo carteiras teóricas de índices como Ibovespa, IBrX 50 e IBrX 100, por exemplo, a participação do setor elétrico no Ibovespa gira em torno de 6% a 8%, variando conforme as revisões trimestrais. A Eletrobras, Engie e Energisa respondem por parcela expressiva do indicador (B3, 2024), já Taesa (TAE4), Alupar (ALUP4) e ISA Energia (ISAE4), embora apresentem menor liquidez relativa, integram índices de dividendos e de utilidade pública, como IDIV e UTIL, reforçando a importância dessas companhias para investidores interessados em empresas de fluxo de caixa previsível e geração de valor no longo prazo. Assim, tanto pela movimentação financeira quanto pela presença nos principais índices de mercado, as empresas estudadas ocupam posição de destaque no universo acionário brasileiro.

Para entender e avaliar a saúde financeira das empresas trabalhadas, serão utilizados 11 indicadores da análise fundamentalista, muito estudados na literatura e usados no dia a dia de analistas e técnicos da área.

Sobre a questão de pesquisa, a literatura dedicada ao mercado acionário brasileiro apresenta trabalhos que ajudam a contextualizar a relevância de se investigar a relação entre indicadores fundamentalistas e a evolução das cotações, algo central para este estudo. Ferreira (2010), por exemplo, analisou empresas dos setores de siderurgia e metalurgia para avaliar o quanto métricas como rentabilidade, liquidez, endividamento e indicadores de mercado conseguem explicar o retorno das ações. Seus resultados indicaram que, embora alguns grupos de indicadores apresentem significância estatística, o poder explicativo dos fundamentos não é suficiente para justificar sozinho o comportamento dos preços, reforçando a ideia já discutida

de que fatores externos e movimentos de mercado desempenham papel importante na formação das cotações.

Especificamente em relação ao setor elétrico, há trabalhos que demonstram como aspectos regulatórios e estruturais podem influenciar simultaneamente fundamentos e preços, o que reforça a necessidade de análises segmentadas como a que se propõe aqui. Bandeira (2019), ao investigar o impacto da Medida Provisória nº 579/2012 sobre empresas de energia elétrica, analisou indicadores fundamentalistas e o valor de mercado de companhias de geração, transmissão e distribuição entre 2009 e 2016 utilizando modelos econométricos com dados em painel. Os resultados evidenciaram que mudanças no arcabouço regulatório foram capazes de alterar significativamente tanto o valor de mercado quanto a relação entre os indicadores e as cotações, demonstrando a sensibilidade do setor a fatores externos à operação das empresas.

Também nessa linha, Assensio (2020) realizou um trabalho utilizando indicadores similares, porém observando o setor de saúde. Ao finalizar a pesquisa encontrou que a análise fundamentalista e a contábil ajudam de fato a compreender a cotação das ações, mas destacou a importância da análise de todo o conjunto de variáveis, portanto, o presente estudo busca responder: qual é a relação entre os principais indicadores fundamentalistas e o comportamento das ações das empresas do segmento de transmissão de energia elétrica na B3? Ao investigar essa relação, espera-se fornecer *insights* valiosos para investidores que buscam reduzir os riscos associados a esse setor essencial.

1.1. PROBLEMA

O subsetor de transmissão de energia elétrica ocupa posição estratégica no sistema elétrico brasileiro, pois interliga regiões produtoras e centros consumidores, assegurando estabilidade ao fornecimento e atraindo elevados investimentos regulados pela Receita Anual Permitida (RAP). Além da relevância expressiva que as empresas analisadas possuem para o segmento, a natureza regulada do subsetor, caracterizada por contratos de longo prazo, baixa volatilidade operacional e elevada previsibilidade de receitas, torna-o particularmente adequado para estudos econométricos e avaliações financeiras.

Apesar disso, a literatura demonstra que o preço das ações não reflete apenas o desempenho operacional ou os fundamentos econômico-financeiros das empresas. Conforme Fama (1970), os preços incorporam informações e expectativas, podendo variar mesmo sem alterações nos fundamentos. Shiller *et. al.* (1981) e Campbell *et. al.* (1997) evidenciam que fatores como comportamento dos investidores, especulação, volatilidade excessiva e dinâmica de oferta e demanda influenciam significativamente a formação de preços. Bodie *et. al.* (2014)

acrescentam que aspectos macroeconômicos, choques regulatórios, liquidez e eventos específicos também produzem oscilações de curto prazo, enquanto Damodaran (2012) reforça que o valor de mercado resulta da combinação entre fundamentos, expectativas e riscos percebidos. Assim, mesmo em um setor operacionalmente estável como o de transmissão, o comportamento das ações está sujeito à interação entre fatores fundamentalistas e não fundamentalistas.

Esse fenômeno é visível ao analisar os dados da B3 (2025). No período de 2017 a 2025, todas as empresas estudadas apresentaram valorização, porém em magnitudes distintas. Embora tenham mantido bons indicadores fundamentalistas ao longo do período, fatores externos influenciaram significativamente o comportamento dos preços. Exemplos de choques externos podem ser observados na queda de 10,5% das ações preferenciais e 10,9% das ordinárias da Petrobras após eventos investigados pela operação Lava-Jato (JUSBRASIL, 2020). Adicionalmente, fatores internos, como gestão ineficiente, problemas reputacionais ou falhas de governança, também podem impactar o valor de mercado, mesmo entre empresas do mesmo setor. Então, quanto os indicadores fundamentalistas estão ou não relacionados com as cotações? Por que ao estarem numa condição financeira boa obtiveram valorizações completamente diferentes? E ao obterem valorizações diferentes, os preços das ações teriam alguma relação entre si?

1.2. OBJETIVOS

1.2.1. Objetivo Geral

O objetivo geral do trabalho será analisar o comportamento das ações das empresas Alupar, Eletrobras, Energisa, Engie, Taesa e a ISA Energia listadas no segmento de transmissão de energia elétrica na B3, no período de 2017 a 2025, e identificar se existe uma relação entre os indicadores fundamentalistas e o desempenho das ações.

1.2.2. Objetivos Específicos

Especificamente, pretende-se alcançar os seguintes objetivos:

- 1) Analisar a evolução do preço das ações das empresas Alupar, Eletrobras, Energisa, Engie, Taesa e a ISA Energia entre os anos de 2017 e 2025.
- 2) Analisar os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, $\frac{EV}{EBITDA}$, ROE , $ROIC$, $\frac{DL}{PL}$, $\frac{DL}{EBITDA}$, LPA , VPA , e o DY .

- 3) Comparar o preço de cada ação das empresas com os indicadores da análise fundamentalista.
- 4) Realizar o estudo da correlação entre os indicadores fundamentalistas das empresas e sua cotação e entre as cotações das empresas.
- 5) Identificar as relações observadas pela causalidade de Granger entre as cotações das empresas selecionadas do segmento de transmissão de energia elétrica na B3.

1.3. HIPÓTESE

A hipótese que se pretende alcançar é que, existe uma relação entre os indicadores fundamentalistas das empresas selecionadas e o preço das suas ações negociadas na B3.

1.4. JUSTIFICATIVA

Considerando a importância do setor de transmissão apresentada na introdução e discutida no problema, a relevância deste estudo intensifica-se diante das contribuições que a análise fundamentalista oferece para a avaliação empresarial. Damodaran (2012) destaca que indicadores como $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{EV}{EBITDA}$, ROE e $ROIC$ constituem métricas fundamentais para estimar o valor intrínseco das organizações e orientar decisões de investimento. Entretanto, conforme argumentam Gitman *et al.* (2010), a relação entre fundamentos e preços pode se alterar ao longo do tempo, especialmente em contextos de alta incerteza econômica ou de mudanças regulatórias, justificando análises que investiguem como esses indicadores se comportam em diferentes períodos. Quando associados a técnicas de correlação e causalidade temporal, esses instrumentos permitem identificar relações dinâmicas entre fundamentos e preços, bem como interdependências entre os ativos (GUJARATI, 2011; WOOLDRIDGE, 2016).

Nesse sentido, compreender como os preços das ações das empresas Alupar, Eletrobras, Energisa, Engie, Taesa e ISA Energia evoluíram entre 2017 e 2025, ao mesmo tempo em que se analisa a trajetória de seus indicadores fundamentalistas, possibilita verificar se as cotações refletem, em maior ou menor grau, as condições econômico-financeiras das empresas. Além disso, o estudo da relação entre essas empresas por meio da correlação e da causalidade de Granger permite avaliar possíveis interdependências dentro do subsetor, tema ainda pouco explorado na literatura brasileira sobre mercado de capitais. Dessa forma, a investigação justifica-se tanto pela relevância econômica do setor de transmissão quanto pela necessidade de compreender, de forma mais abrangente, a interação entre fundamentos, preços de mercado e

relações estatísticas entre as ações, alinhando-se diretamente aos objetivos geral e específicos estabelecidos neste trabalho.

1.5. ESTRUTURA DO TRABALHO

Neste estudo, há uma introdução sucinta, na qual são examinados e apresentados vários dados e indicadores da situação atual do investidor brasileiro, do panorama da B3 e das empresas, além dos indicadores fundamentalistas que serão examinados. Nesta seção, também são enfatizados os objetivos, o problema de pesquisa, a hipótese, a razão do trabalho e a organização. Em seguida, apresenta-se a revisão bibliográfica, que se divide em revisão teórica de literatura, apresentando as principais teorias e estudos já conduzidos que tratam do tema trabalhado. Em seguida, apresenta-se a metodologia, que detalha como a análise será conduzida, como os dados foram obtidos, a origem dos dados, entre outros aspectos. Logo após, identifica-se o item de resultados e discussões, no qual serão apresentados e discutidos todos os resultados alcançados a partir da metodologia utilizada. Em seguida, apresenta-se as conclusões feitas pelo autor do presente trabalho e, por último, destacam-se as referências e um apêndice.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica será separada em duas vertentes:

- i. a revisão teórica, onde serão repassados e explicados os conceitos dos indicadores fundamentalistas, as definições necessárias sobre o mercado financeiro e as teorias que embasam o estudo.
- ii. a revisão de literatura, na qual serão citados trabalhos e artigos já publicados sobre o assunto desta monografia.

2.1. REVISÃO TEÓRICA

Neste momento explica-se o mercado financeiro – seu conceito, mercados, definição de ação e os tipos de ações –, os indicadores fundamentalistas que serão utilizados e o tipo de análise realizado.

2.1.1. Mercado Financeiro

Para Assaf Neto (2021), “o Sistema Financeiro Nacional pode ser entendido como um conjunto de instituições financeiras e instrumentos financeiros que visam, em última análise, transferir recursos dos agentes econômicos (pessoas, empresas, governo) superavitários para os deficitários.”. Ou seja, este mercado tem como objetivo alocar recursos econômicos de forma eficaz.

Conforme Assaf Neto (2021), o mercado de ações pode ser separado em dois, o mercado primário e o mercado secundário. Compreende-se o mercado primário como o ambiente onde as ações são negociadas pela primeira vez entre as empresas e os investidores (subscritores de ações). Neste mercado, quem vende as ações são as próprias empresas emissoras, que buscam arrecadar recursos para financiar investimentos com autorização e intermediação da Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Por outro lado, no mercado secundário, são feitas movimentações de propriedade dos títulos e valores mobiliários, ou seja, após a aquisição das ações pelos primeiros investidores, as seguintes transações e mudanças de titularidade são executadas no mercado secundário através das duas principais instituições criadas para tal, que são a bolsa de valores e o mercado de balcão organizado.

Segundo Assaf Neto (2021), as ações negociadas nestes dois mercados podem ser explicadas como “[...] a menor parcela (fração) do capital social de uma sociedade anônima. São valores caracteristicamente negociáveis e distribuídos aos subscritores (acionistas) de acordo com a participação monetária efetivada.”. Ou seja, o acionista detém um valor

equivalente ao número de ações que estão sob seu controle. Essas ações podem ser classificadas em dois, a ordinária e a preferencial.

De acordo com Assaf Neto (2021), pode-se caracterizar uma ação ordinária como aquela que outorga ao proprietário o direito de voto, ou seja, o acionista pode influenciar as decisões de uma empresa proporcionalmente à quantidade de ações que ele detém. Por outro lado, as ações preferenciais perdem o direito a voto, contudo, têm preferência no recebimento de dividendos e no reembolso do capital em caso de falência. Portanto, esta última dá ao acionista uma maior segurança em caso de que o pior cenário possível se faça realidade.

Como citado anteriormente, será utilizada a análise fundamentalista para a realização deste trabalho, de forma que, em concordância com Treuherz (1972), esta forma de análise é baseada na utilização de dados estatísticos das empresas para tomada de decisões. Kobori (2019) levanta, também, a importância da avaliação do ambiente macroeconômico para as decisões de investimentos. Para Assaf Neto (2021), a análise fundamentalista está diretamente relacionada ao valor justo das ações, ao avaliar objetivamente seus indicadores. Finalmente, Cestari *et. al.* (2023), define o objetivo da análise fundamentalista como “[...] avaliar as ações das empresas, considerando os fatores que influenciam as atividades das empresas, seus resultados e consequentemente os preços das ações.”. Esses indicadores serão especificados na metodologia.

2.2. REVISÃO DE LITERATURA

Em ordem cronológica, inúmeros trabalhos trataram de temas relacionados ao setor elétrico, à análise fundamentalista e contábil, e ao estudo econométrico. A seguir são apresentados aqueles que serviram de base para o trabalho.

A partir de uma revisão sistemática da literatura, Fama (1970) analisou a teoria e as evidências empíricas relacionadas à eficiência dos mercados de capitais. O autor examinou estudos anteriores que aplicaram diferentes abordagens metodológicas, classificando os testes em três formas: fraca, ao investigar a incorporação de informações passadas nos preços; semiforte, ao observar a reação do mercado a informações públicas como anúncios corporativos; e forte, ao avaliar o uso de informações privilegiadas por determinados agentes. Os resultados da revisão indicaram que, com poucas exceções, os preços das ações refletem adequadamente as informações disponíveis, sobretudo nas formas fraca e semiforte, reforçando a robustez da hipótese de eficiência de mercado.

De acordo com Abarbanell (1997), em um estudo sobre a possibilidade de retornos anormais através da análise fundamentalista, o autor utilizou uma análise quantitativa e

empírica baseada na construção de carteiras de investimento fundamentadas em sinais contábeis. Ele estudou se indícios contábeis, como alterações em estoques, gastos de capital e taxas efetivas de imposto, poderiam antecipar ganhos futuros. Os resultados revelaram que esses indicadores espelham informações contábeis essenciais que o mercado subavalia, gerando retornos atípicos consideráveis, particularmente em torno dos anúncios de lucros subsequentes. Apesar de algumas teorias anteriores sugerirem que tais retornos são consequência de alterações de risco, os resultados também sugerem que a estratégia fundamentalista agrega valor ao antecipar lucros a curto prazo, com retornos médios positivos em 12 dos 15 anos examinados. Estes achados evidenciam a capacidade da análise fundamentalista para investidores interessados em explorar o superfaturamento no mercado.

A partir de um estudo de eventos, Prux Júnior (1998) investigou os efeitos da divulgação de demonstrações contábeis em moeda constante no comportamento dos preços das ações de empresas brasileiras de capital aberto. A pesquisa utilizou dados de 1996 e comparou os retornos anormais de empresas que divulgaram informações completas, incompletas ou omitidas, aplicando testes estatísticos como o t de Student. Os resultados demonstraram que apenas a divulgação completa das demonstrações em moeda constante teve impacto significativo nos retornos das ações, evidenciando o papel da assimetria informacional na precificação dos ativos.

Em uma visão macro, Farias e Sáfiadi (2010) estudaram a relação de causalidade entre as principais bolsas de valores do mundo, com ênfase nos mercados emergentes do BRICS (exceto Índia) e nos mercados desenvolvidos do G8 (EUA, Reino Unido e Japão). Utilizando modelos VAR, testes de causalidade de Granger e decomposição da variância do erro de previsão, os autores concluíram que os mercados brasileiro e americano exercem forte influência sobre os demais. O estudo evidenciou a integração crescente entre mercados e a importância do mercado norte-americano na determinação dos fluxos globais de capital.

Analisando o setor elétrico, Silva (2011) elaborou uma conexão histórica entre a expansão econômica do Brasil e a evolução deste setor, desde o final do século XIX até 2010. O estudo segmentou a trajetória em fases cruciais, tratando da instalação inicial da eletricidade, da regulamentação governamental e dos efeitos econômicos e políticos. Utilizando uma análise econométrica, o estudo investigou a presença de uma conexão duradoura entre a economia e o setor elétrico, projetando a demanda futura de energia no Brasil. A conclusão destaca a relevância de um planejamento estratégico para o setor elétrico.

Já olhando para a análise de mercado, Costa (2011) buscou explorar a possibilidade de combinar a análise técnica com a análise fundamentalista para aumentar o valor de uma carteira

de ações. Por meio de um estudo exploratório e quantitativo, compreendeu-se que as duas metodologias possuem complementaridades, resultando em resultados positivos tanto em termos quantitativos quanto qualitativos nas transações realizadas. Além disso, o estudo ressalta que, mesmo com as restrições da análise técnica em mercados incertos, as duas metodologias podem funcionar de maneira sinérgica, representando uma solução eficiente para investidores que procuram otimizar suas carteiras.

Investigando a relação entre governança corporativa e valor de mercado, Bernardino *et al.* (2014) analisaram empresas brasileiras do setor elétrico com ações negociadas na B3, entre os anos de 2008 e 2012. Foi construído um índice de qualidade da governança corporativa por meio da Análise de Componentes Principais (ACP), com 12 variáveis baseadas na Teoria da Agência. O índice foi usado em modelos de regressão com dados em painel, em associação com o Q de Tobin e o indicador MBA (*market-to-book* sobre o ativo). Os resultados apontaram uma relação negativa e estatisticamente significativa entre o índice de governança e o valor de mercado, caminhando em direção oposta à boa parte da literatura existente, podendo ser explicada por características específicas do setor elétrico, pelo baixo desenvolvimento do mercado de capitais brasileiro ou pela baixa liquidez das empresas da amostra.

Da mesma forma que Costa (2011), Barros (2015) visava analisar a complementaridade entre a análise técnica e a fundamental. Usando uma amostra de sete ações com o maior volume financeiro negociado na BM&FBovespa em 2012, o autor utilizou a análise quantitativa dos demonstrativos e gráficos como metodologia. Observou-se que ambos os métodos podem ser aplicados de maneira complementar, com a análise técnica apresentando um desempenho superior no curto prazo e a análise fundamentalista no longo prazo, uma vez que esta última analisa o balanço patrimonial, econômico e financeiro das companhias.

Numa ótica temporal e de análise de indicadores, Avelar e Hayashi (2015) analisaram companhias listadas na B3 vinculadas ao setor bancário, entre agosto de 2009 e julho de 2014, com o objetivo de determinar se, através da análise fundamentalista, o investidor pode incrementar sua lucratividade e reduzir seus riscos. Os indicadores $\frac{P}{L}$ e $\frac{P}{VP}$ foram aplicados para avaliar se o valor do ativo da empresa está sobreavaliado ou subavaliado. Com base nos resultados obtidos, concluiu-se que a avaliação não foi eficaz como um único método para aprimorar os retornos dos investimentos. A avaliação desses indicadores precisa ser combinada com outros índices, metodologias e dados para determinar efetivamente se os ativos estão subavaliados ou sobreavaliados.

Já em termos de análise de fundos de investimentos, Trindade e Malaquias (2015) analisaram fundos de investimento brasileiros de renda fixa e variável, no intervalo de fevereiro de 2013 a janeiro de 2014. O desempenho foi avaliado através da média mensal de vários estilos de fundos, utilizando como referência o Índice Bovespa (IBOVESPA) e a taxa do Sistema Especial de Liquidação e Custódia (SELIC), para os segmentos de renda variável e fixa, respectivamente. Os fundos de investimento foram selecionados utilizando o banco de dados da ANBIMA. A principal conclusão foi que os fundos de renda variável apresentaram médias de rentabilidade um pouco superiores durante o período estudado em comparação aos fundos de renda fixa.

Utilizando dados de empresas do setor elétrico brasileiro, Oliveira e Cardoso (2015) analisaram a relação entre práticas de sustentabilidade empresarial, desempenho e valor corporativo. A pesquisa se baseou na participação das empresas no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da B3, empregando modelos de regressão linear com dados em painel, testes *t* de diferenças de médias e regressão *Probit* para análise multivariada. Os resultados indicaram que empresas incluídas no ISE apresentaram maior desempenho e valor corporativo, sugerindo que práticas sustentáveis, além de atenderem a preceitos éticos e legais, também contribuem para a valorização empresarial no setor elétrico brasileiro.

Em termos de retorno de ações, Malta e Camargos (2016) analisaram elementos da análise fundamentalista e dinâmica que poderiam auxiliar na compreensão do retorno das ações em companhias cotadas na BM&FBovespa. O procedimento empregado consistiu em dados trimestrais em painel com efeitos fixos, do primeiro trimestre de 2007 até o quarto trimestre de 2014, abrangendo uma amostra de 46 ações ordinárias e 21 preferenciais de empresas do Índice Brasil 100 (IBrX100). Foram oito as variáveis capazes de explicar o retorno das ações, todas oriundas da análise fundamentalista. Dentre elas, o ROE, a margem bruta e o LPA (lucro por ação) foram ressaltados como os melhores indicadores na ideia de predição do retorno acionário.

Com base no modelo de precificação de ativos CAPM, Moraes (2016) examinou o retorno das ações de empresas do setor elétrico brasileiro entre 2000 e 2015. O objetivo foi estimar o coeficiente beta dessas ações, como medida do risco de mercado, e testar a validade das premissas do CAPM. A análise envolveu a aplicação de regressões lineares para estimar a sensibilidade dos ativos ao retorno do mercado, utilizando dados mensais. Os resultados indicaram que o CAPM fornece boas indicações sobre o risco sistemático do setor elétrico, sendo útil na análise de investimento e regulação tarifária.

Também na análise fundamentalista, Santos (2017), buscou provar que indicadores fundamentalistas, índices de análise de balanço e variáveis macroeconômicas são capazes de explicar parte das flutuações nos retornos de uma ação. A técnica de regressão de dados em painel (modelos agrupados e efeitos fixos) foi empregada para a análise de três modelos econométricos distintos. O desfecho obtido mostrou que cada modelo identificou um conjunto distinto de variáveis que explicam o retorno do ativo. É importante ressaltar que a flutuação dos ativos totais, a rentabilidade do patrimônio líquido e o Produto Interno Bruto impactam positivamente o retorno dos ativos em dois dos três modelos apresentados.

Em pesquisas conduzidas por Oliveira et al. (2017), investigou-se a conexão entre os indicadores de desempenho da análise fundamentalista e o valor de mercado de empresas registradas na BM&FBovespa. Portanto, seis variáveis de desempenho da análise fundamentalista foram empregues em correlações de Pearson e regressões lineares múltiplas com dados em painel. A análise foi realizada a partir da base de dados Economática. Os resultados apontaram que os indicadores de margem líquida, *EBITDA* e margem *EBITDA* exerceram a maior influência no valor das ações das companhias. E outros indicadores, como o *ROE*, não tiveram impacto significativo no valor de mercado das empresas brasileiras.

Já com base em balanços contábeis, Machado (2017) analisou quinze empresas que compõem o Índice de Utilidade Pública (UTIL), listadas na BM&FBovespa, com base em indicadores de liquidez, endividamento, lucratividade e mercado, baseados na análise fundamentalista. O autor baseou-se nas demonstrações financeiras de cada empresa analisada no intervalo de janeiro de 2011 a dezembro de 2015. Os resultados foram os seguintes: o índice de liquidez avaliado foi adequado, uma vez que conseguem arcar com as despesas de curto e longo prazo; o índice de grau de endividamento foi moderado; o índice de lucratividade foi extremamente baixo, dado que o lucro líquido das empresas estudadas foi pequeno em relação aos seus ativos e patrimônios líquidos; e, finalmente, o índice de mercado apontou o indicador de valor patrimonial da ação (*VPA*) como o mais satisfatório.

Em um outro estudo comparativo de análise técnica e fundamentalista, Souza Filho (2017) analisou o desempenho destes com o propósito de analisar os lucros para o investidor. A partir de uma seleção de 76 companhias listadas na IBrX100, entre 2010 e 2016, foram utilizados dados em painel, modelo *Logit* e a probabilidade e o risco relativo de acerto. Os seus resultados indicaram que os indicadores técnicos apresentaram um retorno superior aos fundamentalistas. Quanto ao percentual de acerto do modelo empregado, os indicadores técnicos alcançaram 79,70%, enquanto os indicadores fundamentalistas alcançaram apenas 54,23%.

Voltado para previsão, Muhammad (2018) analisou a habilidade da análise fundamentalista em prever ganhos futuros em ações de companhias cotadas na Bolsa de Valores de Karachi (Paquistão). Os autores, ao analisar dados entre os anos de 2007 a 2017 para um conjunto de 115 empresas não financeiras, empregaram indicadores de lucratividade, liquidez, solvência e índices de mercado, empregando modelos de efeito fixo e aleatório em painéis de informações. Os resultados indicaram que índices como retorno sobre ativos (*ROA*) e relação preço/lucro ($\frac{P}{L}$) exercem uma influência positiva considerável nos retornos das ações, confirmando a capacidade preditiva da análise fundamentalista. Contudo, variáveis como o índice de liquidez corrente e a alavancagem apresentaram uma correlação insignificante com os retornos, sugerindo que tais elementos podem não impactar diretamente o valor das ações no mercado.

Analizando o retorno de investimentos, Rosa e Bered (2018) analisaram a importância do estudo fundamentalista nos investimentos no mercado de ações. Assim, realizou-se uma comparação entre o valor dos ativos das empresas escolhidas e os indicadores selecionados da análise fundamentalista, com o propósito de auxiliar os investidores. O estudo foi exploratório, baseado em literatura e documentação. Os resultados obtidos indicam que a análise fundamentalista é de fato muito importante para determinar o "valor justo" das ações escolhidas, podendo resultar em maiores lucros para os investidores.

Num estudo sobre setor bancário, Santos (2019) examinou os três maiores bancos registrados na bolsa de valores (Banco Bradesco, Banco do Brasil e Itaú Unibanco) com a finalidade de determinar qual deles apresentava uma situação econômico-financeira mais favorável, isto é, que fosse mais atraente e lucrativo para fazer investimentos, empregando a abordagem fundamentalista. Assim, realizou-se uma pesquisa bibliográfica e foram coletados os dados necessários para a realização dos cálculos dos indicadores fundamentalistas. A triangulação de dados entre os anos de 2017 e 2018 revelou que o Itaú Unibanco se sobressaiu, apresentando a melhor condição econômico-financeira. Isso se deve aos altos níveis de liquidez, ao baixo endividamento e aos altos índices de retorno sobre investimentos e retorno sobre o patrimônio líquido.

Utilizando o longo prazo de investimento, Santos (2019) examinou diversas estratégias de investimento, fundamentadas na análise técnica e fundamentalista, na bolsa de valores, com o propósito de determinar qual delas traria melhores retornos para o investidor a longo prazo. No período de 2008 a 2018, as estratégias foram implementadas no *Ishares Ibovespa Fundo de Índice* (BOVA11). Os resultados das simulações realizadas mostraram que a análise

fundamentalista proporcionou rendimentos mais eficazes a longo prazo do que a análise técnica. No entanto, em momentos de instabilidade do mercado e retração econômica, conforme observado em sua pesquisa, o escritor sustenta que as táticas fundamentadas na análise técnica se mostraram mais eficazes.

Também numa análise de investimentos, Silva (2019) observou aspectos relevantes sobre a análise de investimentos nas análises fundamentalistas e técnicas, na prática do analista e no avanço tecnológico. Portanto, realizou uma pesquisa bibliográfica e uma análise descritiva dos indicadores fundamentais das técnicas de análise de investimentos. A pesquisa concluiu que é imprescindível manter um equilíbrio e complementaridade ao aplicar as metodologias de avaliação de investimentos.

Utilizando a análise fundamentalista como principal ferramenta de avaliação, Assensio (2020) examinou a relação entre os indicadores contábeis e o comportamento das cotações das ações das empresas Raia Drogasil, Hypera Pharma, Profarma e Grupo Dimed, todas pertencentes ao subsetor de comércio e distribuição da área de saúde na B3, no período de 2012 a 2019. Os dados utilizados foram obtidos diretamente dos sites das empresas, e as análises envolveram estatística descritiva, coeficientes de correlação, testes de raiz unitária, cointegração e causalidade de Granger. Os resultados revelaram que há correlação entre indicadores fundamentalistas e o comportamento das ações, com destaque para Raia Drogasil e Hypera Pharma, que apresentaram os melhores desempenhos e relações estatisticamente significativas entre si. A pesquisa conclui que os indicadores fundamentalistas são úteis para explicar a valorização das ações, mas ressalta que fatores externos e expectativas de mercado também influenciam significativamente os preços.

No contexto de regulação setorial, Bandeira e Britto (2020) examinaram os efeitos da mudança regulatória realizada em 2012 sobre o desempenho econômico-financeiro e o valor das ações de 29 empresas do setor elétrico brasileiro listadas na B3, entre 2009 e 2016. Através de modelos de regressão múltipla com dados em painel, os autores encontraram que o valor de mercado das ações foi negativamente afetado pela medida. Por outro lado, houve associação positiva com o índice de liquidez corrente e negativa com o índice de endividamento. Os achados indicam que investidores consideram intervenções regulatórias ao precificar ações de empresas reguladas, além dos indicadores convencionais de mercado.

Em um estudo sobre cointegração e causalidade, Barbosa e Santos (2020) analisando dados de janeiro de 1995 a janeiro de 2017 investigaram a relação entre o consumo de energia elétrica e o PIB real na região Sudeste do Brasil. Utilizando um modelo VECM (Vetorial de Correção de Erros) e a decomposição da variância, os autores concluíram que não há

causalidade de curto prazo entre as variáveis. No entanto, identificaram uma causalidade unidirecional de longo prazo do consumo de energia para o PIB. Assim, fatores como investimentos insuficientes no setor elétrico e políticas públicas ineficazes podem comprometer o crescimento econômico sustentado.

Já em uma análise sobre volatilidade, Bastos e Bortolon (2020) investigaram o impacto dos sinais fundamentalistas na previsão de retornos e pela sensibilidade dos ativos ao índice IVol-BR. A análise em painel, focada em empresas não financeiras da B3, mostrou que a capacidade de explicação de indicadores como caixa, endividamento e margem bruta muda conforme o cenário de volatilidade. Durante períodos de alta volatilidade, os investidores dão prioridade à aversão ao risco, moldando suas escolhas além das indicações fundamentalistas. As companhias mais sensíveis ao IVol-BR apresentaram relações diferentes: o endividamento e a margem bruta tiveram um impacto negativo nos retornos, enquanto o caixa apresentou um efeito positivo apenas em situações de choque. O estudo reforça que o uso de análise fundamentalista deve considerar o nível de volatilidade e sensibilidade dos ativos ao risco.

Em questão de externalidades, Sousa (2023) examinou os efeitos da guerra Rússia-Ucrânia na volatilidade dos preços de fechamento de 102 empresas do setor energético listadas na *Euronext*. O estudo aplicou testes econométricos como o Teste de Chow, além de modelos de aprendizagem de máquina como o *Gradient Boosting Decision Tree* (GBDT), para avaliar alterações estruturais antes e depois do início do conflito em 24 de fevereiro de 2022. Apesar da relevância geopolítica do evento, os resultados indicaram que não houve impacto significativo nos preços das ações das empresas analisadas, o que pode ser explicado pela rápida resposta da União Europeia em diversificar fontes de fornecimento energético.

Juntos, todos estes estudos permitiram observar toda a infinidade de possibilidades de análise, em termo de regulação setorial, volatilidade, externalidades, endividamento, e especialmente de setor elétrico, análise fundamentalista e técnica, uso de recursos estatísticos e econometria como VAR, VECM, cointegração, testes de causalidade, e outras ferramentas. Desta forma este trabalho estudará especificamente o comportamento das ações das empresas do subsetor de energia elétrica do segmento de transmissão na B3, e procurará também compreender a relação entre os indicadores fundamentalistas selecionados e as cotações dessas companhias.

3. METODOLOGIA

Como já citado na introdução, para a composição da amostra foram selecionadas empresas representativas do subsetor de transmissão de energia elétrica listadas na B3, considerando sua relevância operacional e a disponibilidade de informações consolidadas.

Para analisar o comportamento econômico-financeiro dessas empresas, serão aplicados indicadores amplamente utilizados na análise fundamentalista e consolidados na literatura de finanças corporativas. Os indicadores selecionados incluem: $\frac{P}{L}$, relação entre o preço da ação e o lucro por ação; $\frac{P}{VP}$, razão entre o valor de mercado e o patrimônio líquido; $\frac{P}{VPA}$, preço da ação dividido pelo valor patrimonial por ação; $\frac{EV}{EBITDA}$, relação entre o valor da firma e os lucros antes de juros, impostos, depreciação e amortização; ROE , retorno sobre o patrimônio líquido; $ROIC$, retorno sobre o capital investido, obtido a partir do lucro operacional líquido após impostos; $\frac{DL}{PL}$, indicador de alavancagem financeira que relaciona dívida líquida ao patrimônio líquido; $\frac{DL}{EBITDA}$, razão entre dívida líquida e geração operacional de caixa; LPA , lucro líquido por ação; VPA , valor patrimonial por ação; e DY definido pela relação entre dividendos distribuídos por ação e o preço da ação. No Quadro 1, serão vistos os indicadores de forma agrupada, contemplando suas descrições, seus cálculos, como os preços reagem, seus valores desejáveis, e suas referências.

Quadro 1 - Indicadores fundamentalistas agrupados.

INDICADOR FUNDAMENTALISTA	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	COMO REAGE O PREÇO DA AÇÃO	VALORES DESEJÁVEIS	REFERÊNCIA
P/L	Revela o número de anos que o investidor levaria até recuperar o capital investido.	$\frac{\text{Preço de mercado da ação}}{\text{Lucro por ação (LPA)}}$	↑ P/L → ↑ Preço da ação. ↓ P/L → ↓ Preço da ação.	Abaixo de 5: Pode indicar problemas de rentabilidade ou riscos elevados. Entre 5 e 15: Faixa desejável, indicando equilíbrio entre preço e lucro. Acima de 15: Pode sugerir que a ação está cara ou que há expectativas elevadas de crescimento.	Assaf Neto (2021)
P/VPA	Indica se o valor da ação está relativamente caro ou barato.	$\frac{\text{Preço da ação}}{\text{Valor patrimonial da ação}}$	↑ P/VPA → ↑ Preço da ação. ↓ P/VPA → ↓ Preço da ação.	Abaixo de 1: Pode indicar que a ação está subvalorizada. Entre 1 e 2: Faixa desejável, especialmente para empresas do setor elétrico. Acima de 2: Pode indicar que a ação está sobrevalorizada.	Status Invest (2024)
P/VP	Mede a relação entre o valor de mercado total de uma empresa e seu patrimônio líquido.	$\frac{\text{Valor de mercado total}}{\text{Patrimônio líquido}}$	↑ P/VP → ↑ Preço da ação. ↓ P/VP → ↓ Preço da ação.	Abaixo de 1: Pode indicar que a ação está subvalorizada. Entre 1 e 2: Faixa desejável, especialmente para empresas do setor elétrico. Acima de 2: Pode indicar que a ação está sobrevalorizada.	Suno (2024)
EV/EBITDA	Mostra quanto custaria a empresa depois de descontada todo seu caixa.	$\frac{\text{Enterprise Value}}{\text{EBITDA}}$	↑ EV/EBITDA → ↓ Preço da ação. ↓ EV/EBITDA → ↑ Preço da ação.	Abaixo de 4: Pode indicar subvalorização. Entre 4 e 6: Faixa desejável, indicando avaliação justa. Acima de 6: Pode sugerir que a empresa está supervalorizada.	Suno (2024)
ROE	Mede a eficiência do retorno sobre o capital próprio da empresa.	$\frac{\text{Lucro líquido}}{\text{Patrimônio líquido}}$	↑ ROE → ↑ Preço da ação. ↓ ROE → ↓ Preço da ação.	Abaixo de 10%: Pode indicar baixa eficiência na geração de lucros. Entre 10% e 20%: Faixa desejável. Acima de 20%: Excelente rentabilidade.	Investidor 10 (2024)
ROIC	mostra a capacidade de uma empresa de gerar riqueza a partir do valor investido nele.	$\frac{\text{NOPLAT}}{\text{Capital investido}}$	↑ ROIC → ↑ Preço da ação. ↓ ROIC → ↓ Preço da ação.	Abaixo de 5%: Pode indicar baixa eficiência no uso do capital. Entre 5% e 15%: Faixa desejável. Acima de 15%: Excelente retorno sobre o capital investido.	Status Invest (2025)

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Continua)

(Continuação)

INDICADOR FUNDAMENTALISTA	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	COMO REAGE O PREÇO DA AÇÃO	VALORES DESEJÁVEIS	REFERÊNCIA
DL/PL	Indica o quando de dívida está sendo usada para financiar os ativos em relação ao patrimônio dos acionistas.	$\frac{Dívida\ líquida}{Patrimônio\ líquido}$	↑ DL/PL → ↓ Preço da ação. ↓ DL/PL → ↑ Preço da ação.	Abaixo de 0,5: Excelente estrutura de capital. Entre 0,5 e 1,5: Faixa desejável. Acima de 1,5: Pode indicar alto nível de endividamento.	Suno (2024)
DL/EBITDA	Representa o tempo que uma empresa levaria para pagar sua dívida líquida em uma situação em que o EBITDA permanece constante.	$\frac{Dívida\ líquida}{EBITDA}$	↑ DL/EBITDA → ↓ Preço da ação. ↓ DL/EBITDA → ↑ Preço da ação.	Abaixo de 2: Excelente capacidade de pagamento. Entre 2 e 4: Faixa desejável para o setor elétrico. Acima de 4: Pode indicar risco elevado de alavancagem.	Status Invest (2025)
LPA	Ilustra o lucro por ação gerado pela empresa em um determinado período.	$\frac{Lucro\ líquido}{Número\ de\ ações\ emitidas}$	↑ LPA → ↑ Preço da ação. ↓ LPA → ↓ Preço da ação.	Abaixo de 0: Prejuízo por ação. Acima de 0: Lucro por ação; quanto maior, melhor.	Assaf Neto (2021)
VPA	Reflete o quão disposto o mercado está de pagar um determinado valor pela ação.	$\frac{Patrimônio\ líquido}{Número\ de\ ações\ emitidas}$	↑ VPA → ↑ Preço da ação. ↓ VPA → ↓ Preço da ação.	Abaixo de 0: Patrimônio líquido negativo. Acima de 0: Patrimônio líquido positivo; quanto maior, melhor.	Status Invest (2024)
DY	Representa o rendimento gerado para o dono da ação perante o pagamento de dividendos.	$\left(\frac{Dividendos\ por\ ação}{Preço\ da\ ação} \right) 100$	↑ DY → ↑ Preço da ação. ↓ DY → ↓ Preço da ação.	Abaixo de 3%: Baixo retorno em dividendos. Entre 3% e 6%: Faixa desejável. Acima de 6%: Excelente retorno em dividendos.	Fundamentus (2024)

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Conclusão)

Segundo *Status Invest* (2025), os indicadores selecionados compõem, de forma geral, o conjunto mais utilizado para análise do setor de energia elétrica, abrangendo *Valuation*, endividamento e rentabilidade. Como pode-se observar, a movimentação dos indicadores também representa uma variação na precificação dos ativos, sendo fundamental sua análise para fins de investimento, sempre levando em consideração a faixa de valores ideais para cada indicador. Contudo, fatores externos também podem afetar a bolsa, e devem ser considerados para uma análise ampla. Risco de maior intervenção estatal, riscos climáticos e choques ambientais, o fisco brasileiro, impasses políticos nacionais e internacionais, entre outros, são exemplos de externalidades que balançam o preço das ações.

A seguir, será apresentada a composição da metodologia, que inclui a utilização da estatística descritiva, o coeficiente de correlação, testes de estacionariedade, testes de raiz unitária, cointegração, vetor autorregressivo, modelo vetorial de correção de erros, teste de cointegração de Johansen e causalidade de Granger.

3.1. ESTATÍSTICA DESCRITIVA

No Quadro 2, serão vistos os cálculos utilizados para a estatística descritiva de forma agrupada, contemplando suas descrições, seus cálculos, e suas referências.

Quadro 2 – Cálculos das estatísticas descritivas agrupados.

ESTATÍSTICA DESCRITIVA	DESCRIÇÃO	CÁLCULO	REFERÊNCIA
MÉDIA	A média é encontrada a partir da soma dos valores de um conjunto de observação dividido pelo número de observações.	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n}$	Moore <i>et al.</i> (2023) Pindyck e Rubinfeld (2004)
MEDIANA	Para identificar a mediana devem-se distribuir os dados em ordem crescente ou decrescente, sendo ela, o ponto central do conjunto para o caso de o número de observações ser ímpar, e a média dos dois números ao centro caso esse número seja par.	$M_e = \frac{n + 1}{2}$	Hoffmann (2006) Levin <i>et al.</i> (2012)
VARIÂNCIA	A variância de um conjunto de observações é uma média dos quadrados dos desvios das observações a partir de sua média.	$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$	Hill <i>et al.</i> (2010) Moore <i>et al.</i> (2023)

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

3.2. COEFICIENTE DE CORRELAÇÃO

Para Hill *et al.* (2010), o coeficiente de correlação calcula o nível de associação linear entre duas variáveis aleatórias. Ou seja, o quanto ou com que intensidade uma variável está relacionada a outra. O valor do coeficiente de correlação pode variar entre -1 e 1, indicando uma correlação perfeita negativa ou uma correlação perfeita positiva, respectivamente. Segundo Hoffmann (2006), caso o valor do coeficiente encontrado seja igual a zero, isso não necessariamente implica que não exista relação entre as variáveis, devido ao fato que só é detectada a existência de uma relação linear entre as variáveis. Hill *et al.* (2010), esclarecem que quanto mais próximo os valores são de |1| maior será o grau de relacionamento entre as variáveis. Conforme Bekman e Neto (2009), o coeficiente de correlação de Pearson, o mais conhecido, é calculado a partir da divisão da covariância de duas variáveis pela multiplicação das suas variâncias. Define-se o coeficiente de correlação p entre dada variável X e Y como:

$$p = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \cdot \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}} = \frac{cov(X, Y)}{\sqrt{var(X) \cdot var(Y)}} \quad (1)$$

onde cov significa covariância e var significa variância.

Para Hoffmann (2006), o índice de correlação de Pearson indica a força com que as variáveis se relacionam, a direção e se é positiva ou negativa.

3.3. ESTACIONARIEDADE DAS SÉRIES

Conforme Pindyck e Rubinfeld (2004), a partir de um processo estocástico ou aleatório é gerado um modelo de série temporal, que pode ser estacionário ou não-estacionário, em que as variáveis associadas possuem uma distribuição estocástica conjunta. Em outras palavras, imagine-se uma série temporal com os valores $y_1, y_2, \dots, y_t$, onde todos eles devem ser retirados aleatoriamente de uma distribuição de probabilidades. Ao definir-se modelos de séries temporais é necessário identificar se as variáveis oscilam ou não ao longo do tempo. No caso das características que geraram o processo aleatório não mudarem com o tempo, ou seja, se o processo é estacionário, a série temporal também será, e segundo Pindyck e Rubinfeld (2004), “pode-se modelar o processo através de uma equação com coeficientes fixos que podem ser estimados a partir de dados passados.”. Já, se o processo é não-estacionário, a série temporal também será não-estacionária, e novamente de acordo com Pindyck e Rubinfeld (2004), “muitas vezes será difícil representar a série temporal em intervalos de tempo passados e futuros através de um modelo algébrico simples.”.

Segundo Verbeek (2008), um processo estocástico pode ser considerado estritamente estacionário se “a distribuição de probabilidade conjunta em qualquer conjunto de tempo não é afetada por uma mudança arbitrária ao longo do eixo temporal.”

Conforme Hill *et al.* (2010), para alcançar que uma série temporal (y_t) seja estacionária é obrigatório que a covariância entre dois valores da série dependa, somente, da distância no tempo que separa ambos os valores, e que sua média e variância sejam constantes ao longo do tempo. Assim, resume-se nos seguintes itens as condições para que a série temporal y_t seja estacionária:

$$1) E(y_t) = \mu \text{ (média constante)} \quad (2)$$

$$2) var(y_t) = \sigma^2 \text{ (variância constante)} \quad (3)$$

$$3) cov(y_t, y_{t+s}) = cov(y_{t-j}, y_{t+s-j}) \text{ (covariância depende de } s, \text{ e não de } t) \quad (4)$$

Segundo Hill *et al.* (2010), avaliar ou calcular regressões, que inicialmente apresentaram resultados significativos, a partir de séries temporais não estacionárias e dados desvinculados resulta na estimativa de uma regressão espúria, que não possui qualquer relevância. Por essa razão, esses mesmos autores enfatizam a importância de trabalhar com modelos econométricos que possuam dados estacionários ou com séries temporais que inicialmente não eram estacionárias, mas que foram convertidas para estacionárias.

3.3.1. Testes de Raiz Unitária

Devido a importância e relevância de trabalhar-se com series temporais estacionárias, será apresentado a seguir o teste utilizado para verificar se uma série é ou não estacionária. Os chamados de testes de raiz unitária, que foram introduzidos por David Dickey e Wayne Fuller, servem para demonstrar se as séries temporais econômicas têm algum componente ou não de aleatoriedade, ou seja, de não estacionariedade.

Segundo Pindyck e Rubinfeld (2004), para verificar-se a estacionariedade das séries deve-se realizar o seguinte processo, considerando que $x_t = 0$ não tem tendência aleatória:

$$x_t = \alpha + \beta_1 t + \rho x_{t-1} + e_t \quad (5)$$

onde o x_t deve ser substituído por variação de x_t , ficando a equação da seguinte maneira:

$$\Delta x_t = \alpha + \beta_1 t + (\rho - 1)x_{t-1} + e_t \quad (6)$$

Ainda de acordo com os mesmos autores, o teste de Dickey-Fuller tem limitações, já que, apenas rejeita ou deixa de rejeitar a hipótese de que a variável não é um passeio aleatório, ou seja, que não é uma série não estacionária.

3.3.2. Teste de Dickey-Fuller Aumentado

A versão aumentada do teste de Dickey-Fuller, chamada de Teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF), difere do teste DF (Dickey-Fuller), segundo Mattos (2018), “apenas por considerar a existência de alguma estrutura de autocorrelação para os erros da equação de teste.”. No caso da não consideração desta estrutura, segundo o mesmo autor, ocorre uma perda de eficiência do estimador dos mínimos quadrados ordinários (MQO) e as estatísticas podem tornar-se enviesadas. Em questão das hipóteses, a hipótese nula do teste estabelece que a série possui raiz unitária, ou seja, é não estacionária e apresenta média e variância dependentes do tempo. A hipótese alternativa, por sua vez, indica que a série não possui raiz unitária, sendo estacionária.

3.3.3. Teste de Phillips-Perron

O procedimento do teste de Phillips-Perron (PP), segundo Mattos (2018),

É o mesmo que o do teste ADF. [...] Difere do teste ADF em dois aspectos principais. O primeiro é que as fórmulas das estatísticas de teste em cada situação são diferentes das fórmulas estatística-tau do teste ADF. O segundo aspecto diferente [...] é que o teste PP admite que Y_t possa seguir uma classe mais ampla de processos estocásticos não estacionários incluindo modelos ARIMA apresentando erros autocorrelacionados e distribuídos de forma heterogênea.

A hipótese nula do teste assume que a série é não estacionária, enquanto a hipótese alternativa indica estacionariedade.

3.4. TESTES DE COINTEGRAÇÃO

Segundo Pindyck e Rubinfeld (2004), e como citado anteriormente, a estimativa de regressões não estacionárias, ou seja, passeios aleatórios, pode levar a resultados enganosos, ou seja, regressões espúrias. Portanto, no ponto anterior, destacou-se a relevância de executar o teste que identifica a presença ou ausência de um passeio aleatório na variável. Segundo Wang (2009), “diz-se que um grupo de séries temporais não estacionárias possui relações de cointegração se uma determinada combinação linear dessas séries for estacionária.”

Conforme Hill *et al.* (2010), a teoria da cointegração foi desenvolvida por Engle e Granger, e o teste de cointegração seria a maneira de testar esta teoria. Para tal, estima-se,

primeiro, a partir de duas variáveis (x_t e y_t) passeios aleatórios, por mínimos quadrados ordinários, a regressão de cointegração a seguir:

$$x_t = \alpha + \beta y_t + \varepsilon_t \quad (7)$$

E, depois, deve-se testar se os resíduos, e_t , dessa regressão são estacionários. De acordo com Pindyck e Rubinfeld (2004), “se x_t e y_t não são cointegradas, qualquer combinação linear delas será não-estacionária e, portanto, os resíduos e_t serão não-estacionários.”.

Um exemplo no qual mostra-se, dentro da economia, variáveis cointegradas é no mercado acionário. Segundo Pindyck e Rubinfeld (2004), os preços das ações de uma empresa são avaliados racionalmente, e por isso, devem acompanhar o rendimento e lucros esperados no futuro. Portanto, mesmo que o preço das ações e seus dividendos sejam variáveis de passeios aleatórios, as duas séries são cointegradas.

A partir do teste de cointegração, surge uma discussão importante que dita o passo a passo a ser seguido em uma análise de causalidade. Conforme Bueno (2018), quando duas séries x_t e y_t são integradas de ordem um, e o resíduo da regressão entre elas é também $I(1)$, conclui-se que não existe relação de cointegração, assim, não há equilíbrio de longo prazo entre as variáveis, e o modelo apropriado é um VAR em primeiras diferenças, no qual o teste de causalidade de Granger é aplicado diretamente sobre as defasagens das diferenças, utilizando testes de Wald ou F.

Por outro lado, quando x_t e y_t são não estacionários, mas o resíduo da regressão que relaciona essas variáveis é estacionário, isto é, $I(0)$, ocorre o fenômeno de cointegração. Nesse caso, há uma relação de equilíbrio de longo prazo que deve ser incorporada ao modelo. O procedimento adequado consiste em aplicar o teste de cointegração de Johansen para determinar o número de vetores de cointegração e, em seguida, estimar um Modelo Vetorial de Correção de Erros (VECM). Nessa estrutura, a causalidade deve ser avaliada de forma completa, considerando tanto o curto prazo, via coeficientes das diferenças, quanto o longo prazo, via coeficientes de ajustamento, conforme destacado por Bueno (2018). Somente após a estimação do VECM é possível aplicar corretamente o teste de causalidade de Granger, utilizando testes de Wald para as defasagens e testes de significância para os parâmetros de ajustamento, garantindo assim uma interpretação econometricamente válida.

3.5. VETOR AUTORREGRESSIVO

Segundo Bueno (2018), o uso de modelos univariados pode apresentar limitações, visto que boa parte dos estudos econômicos utiliza conjuntos de variáveis para suas análises. Neste

caso, o vetor autorregressivo “permite que se expressem modelos econômicos completos e se estimem os parâmetros de tal.”.

A partir de Bueno (2018), “pode-se expressar um modelo autorregressivo de ordem ρ por um vetor com n variáveis endógenas, X_1 , conectadas entre si por meio de uma matriz A , conforme segue:”

$$AX_t = \beta_0 + \sum_{i=1}^{\rho} \beta_i X_{t-i} + \beta \varepsilon_t \quad (8)$$

Se pelo menos uma combinação linear das séries for estacionária, o vetor autorregressivo deverá ser transformado para um vetor de correção de erros.

3.5.1. Vetor de Correção de Erros

Conforme Bueno (2018), o modelo de vetor de correção de erros é concebido como uma versão mais abrangente do vetor autorregressivo, adequada especificamente para variáveis integradas $I(1)$. A ideia central é que o vetor autorregressivo estimado apenas em diferenças pode omitir relações de equilíbrio de longo prazo entre as variáveis, levando à perda de informação e ao problema de omissão de variáveis relevantes. O VECM corrige essa limitação ao incorporar explicitamente tais relações por meio dos vetores de cointegração.

A reparametrização do VAR conduz à expressão:

$$\Delta X_t = \varphi X_{t-1} + \sum_{i=1}^{\rho-1} \omega_i \Delta X_{t-1} + \varepsilon_t \quad (9)$$

Em que:

$$\omega_i = - \sum_{j=1+i}^{\rho} \varphi_{j,i=1,2,\dots,\rho-1} \quad (10)$$

Quando as variáveis possuem raiz unitária, vale que $\varphi(I) = 0$, de modo que a matriz φ pode ser decomposta como:

$$\varphi = \alpha \beta' \quad (11)$$

Onde β é a matriz que contém os r vetores de cointegração, e α é a matriz de ajustamento, que reúne os respectivos coeficientes de velocidade de retorno ao equilíbrio.

A partir dessa decomposição, o modelo assume a forma clássica do vetor de correção de erros, em que ΔX_t é explicada por dois componentes fundamentais:

$$1) \sum_{i=1}^{\rho-1} \omega_i \Delta X_{t-1} \quad (12)$$

$$2) \alpha \beta' X_{t-1} \quad (13)$$

Sendo em (12), os fatores de curto prazo, representados pelas defasagens das diferenças, e em (13), a relação de longo prazo, capturada pelos desvios do equilíbrio.

Essa estrutura evidencia a essência do modelo de correção de erros: combinar a dinâmica de curto prazo com as forças de ajustamento que reconduzem o sistema ao equilíbrio de longo prazo sempre que houver desvios decorrentes de choques temporários. Dessa forma, o VECM incorpora simultaneamente as propriedades estatísticas das séries não estacionárias e as relações econômicas fundamentais expressas pelos vetores de cointegração.

3.6. TESTE DE COINTEGRAÇÃO DE JOHANSEN

O método de Johansen é utilizado para determinar o número de vetores de cointegração em sistemas VAR multivariados. Bueno (2018), destaca que a metodologia permite verificar se existe relação de longo prazo entre as variáveis, e estimar simultaneamente α e β , componentes fundamentais do VECM.

O teste se baseia no posto da matriz φ do VAR reparametrizado, sendo o número de vetores de cointegração igual ao posto r dessa matriz. A partir disso, calculam-se duas estatísticas que medem coisas diferentes, mas servem para determinar quantos vetores de cointegração existem no sistema.

A primeira é o teste do traço dado por:

$$\lambda_{tr}(r) = -T \sum_{i=r+1}^n \ln(1 - \hat{\lambda}_i) \quad (14)$$

Segundo Bueno (2018), ela captura a presença acumulada de cointegração no sistema, e responde a seguinte pergunta: até que ponto o sistema como um todo compartilha tendências comuns de longo prazo?

Na sequência, é rodado o teste de máximo autovalor, dado por:

$$\lambda_{max}(r, r + 1) = -T \ln(1 - \widehat{\lambda}_{r+1}) \quad (15)$$

Para Bueno (2018), ela captura a evidência pontual do próximo vetor de cointegração, e responde a seguinte pergunta: existe mais uma relação de equilíbrio de longo prazo que ainda não foi contabilizada?

Finalmente, Bueno (2018) exemplifica que “a existência de pelo menos um vetor de cointegração implica relação de longo prazo entre as variáveis.”

3.7. CAUSALIDADE DE GRANGER

Para Bueno (2018), a ideia básica da causalidade é simples, a questão reside em perguntar-se se uma variável é capaz de prever outra e quais as condições necessárias para tal. Segundo Pindyck e Rubinfeld (2004), no caso de X prever Y, as variações de X devem preceder as variações de Y, porém, para tal, é preciso que sejam cumpridas duas condições. A primeira condição é a de que o fato de incluir valores passados de X para explicar a regressão Y, que estaria sendo estimada em relação aos seus valores passados de Y, deve ajudar a explicar significativamente a regressão. A segunda condição é a de que Y não deve ajudar a prever X, já que, se isto acontecesse o mais aceitável seria que uma outra variável estivesse explicando as variações de ambas.

Em termos de estimação, o teste de causalidade de Granger pode ser mensurado estimando-se as seguintes equações, considerando duas séries de tempo X_t e Y_t :

$$X_t = \sum a_i Y_{t-i} + \sum b_i X_{t-i} + u_{1t} \quad (16)$$

$$Y_t = \sum c_i Y_{t-i} + \sum d_i X_{t-i} + u_{2t} \quad (17)$$

onde u_{it} são os resíduos que assumimos serem não-correlacionados.

De acordo com Gujarati (2011), em dado conjunto de observações das variáveis X e Y, ao estimar a causalidade entre elas, é possível distinguir 4 relações causais diferentes:

- 1) Causalidade unilateral de X para Y: quando o conjunto de coeficientes defasados para a variável Y na equação (16) não for estatisticamente diferente de zero ($\sum a_i \neq 0$) e o conjunto de coeficientes defasados para a variável X em (17) for ($\sum d_i \neq 0$).
- 2) Causalidade unilateral de Y para X: quando os coeficientes estimados em (16) para a variável defasada Y são conjuntamente diferentes de zero ($\sum a_i \neq 0$), e quando o conjunto de

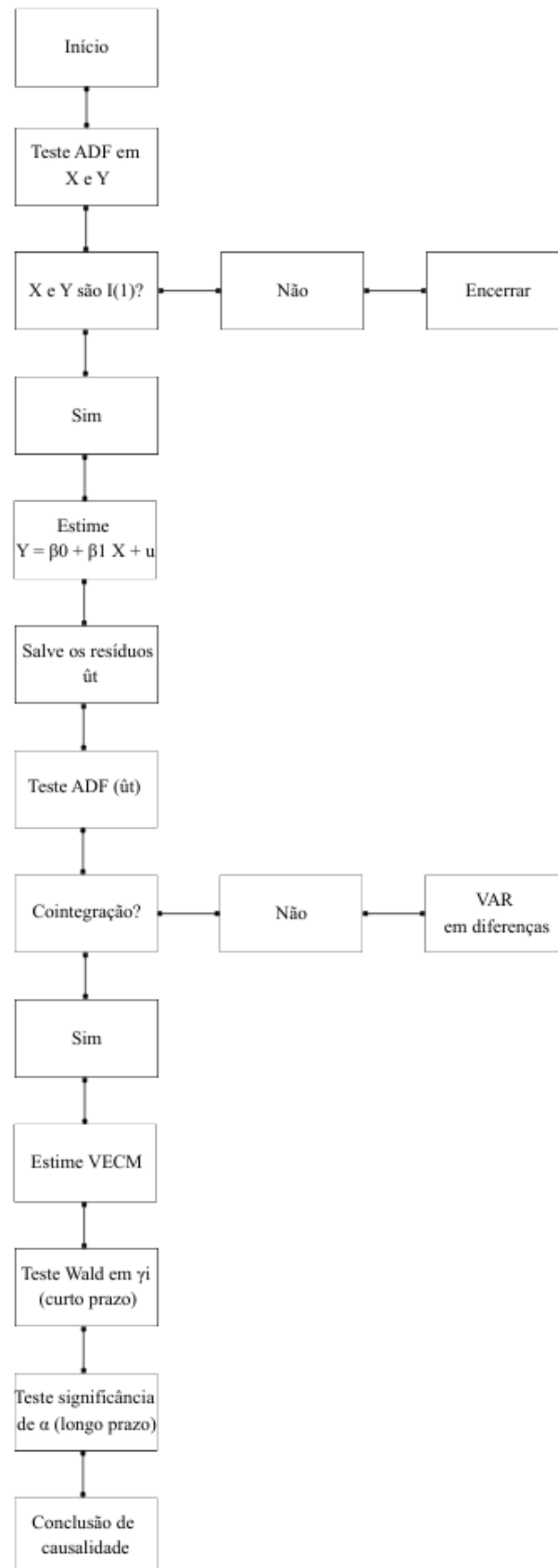
coeficientes estimados em (17) para a variável X não forem estatisticamente diferentes de zero ($\sum d_i = 0$).

- 3) Simultaneidade: quando os conjuntos de coeficientes defasados de X e Y forem estatisticamente diferentes de zero em ambas as regressões.
- 4) Independência: quando, em ambas as regressões, os conjuntos de coeficientes defasados de X e Y não forem estatisticamente diferentes de zero.

Contudo, como já explicitado, quando há a existência de não-estacionariedade a estimação não pode ser feita de maneira trivial. Segundo Bueno (2018), para resolver este problema “o procedimento básico é diferenciar a série tantas vezes quantas sejam necessárias para estacionarizá-la.”. Nesse caso, quando as séries são integradas de ordem I(1), e não apresentam cointegração, Bueno (2018) enfatiza que não existe qualquer relação de equilíbrio de longo prazo entre elas. Nessa situação, a especificação correta para o teste de causalidade de Granger é um modelo VAR em primeiras diferenças, pois trabalhar em nível produziria regressões espúrias. Por outro lado, quando as séries são integradas de ordem I(1) e cointegradas, existe entre elas uma relação de equilíbrio de longo prazo, e nesses casos, Bueno (2018) demonstra que o modelo adequado é o Vetor de Correção de Erros (VECM), que incorpora tanto os efeitos de curto prazo quanto o mecanismo de ajustamento ao equilíbrio de longo prazo.

Com relação aos indicadores fundamentalistas, será realizado a análise da cotação dos ativos e dos indicadores contábeis, dos indicadores fundamentalistas, das estatísticas descritivas e da correlação. Já como forma de visualizar a aplicação da metodologia para causalidade de Granger nas séries das empresas de energia elétrica da área de transmissão, apresenta-se a seguir a Figura 1 com a sequência de análise que será feita.

Figura 1 – Fluxograma da sequência de análise da causalidade de Granger.



Fonte: elaborado pelo autor (2025) a partir das referências consultadas.

3.8. FONTE DE DADOS

As principais fontes de dados deste trabalho fundamentam-se em: B3, Google Finance, Fundamentei, Comissão de Valores Mobiliários – CVM, Associação Brasileira das Entidades dos Mercados Financeiro e de Capitais - ANBIMA, nas informações trimestrais e demonstrativos financeiros dos sites das empresas analisadas, e em artigos científicos. De modo a visualizar da melhor maneira possível a origem das fontes de dados utilizadas no trabalho, realizou-se o Quadro 3, no qual pode-se observar a origem e os dados que foram coletados.

Quadro 3 - Fonte de dados.

FONTE	DADOS
ANBIMA	Raio X do Investidor. Dados e porcentagens sobre a população brasileiras.
B3	Cotações, listagem e perfil de investidores.
Empresa Alupar	Dados contábeis trimestrais da empresa de 2017 a 2025.
Empresa Eletrobras	Dados contábeis trimestrais da empresa de 2017 a 2025.
Empresa Engie	Dados contábeis trimestrais da empresa de 2017 a 2025.
Empresa Taesa	Dados contábeis trimestrais da empresa de 2017 a 2025.
Empresa Isa Energia	Dados contábeis trimestrais da empresa de 2017 a 2025.
Empresa Grupo Energisa	Dados contábeis trimestrais da empresa de 2017 a 2025.
Fundamentei	Dados contábeis trimestrais das empresas de 2017 a 2025.
Google Finance	Séries das cotações históricas das empresas.

Fonte: elaborado pelo autor (2025) a partir das fontes consultadas.

Os programas utilizados para o desenvolvimento dos resultados do trabalho foram: Microsoft Excel 365 e Eviews 10, versão estudante. Utilizou-se também a linguagem de programação Python, a partir do *Visual Studio Code*, um editor de código *open source*. Finalmente, utilizaram-se as inteligências artificiais generativas Chat GPT e Claude para

aprofundamento da teoria e aspectos práticos relacionados a este estudo, e principalmente ganho de produtividade na análise de dados.

Para o desenvolvimento do aspecto metodológico, foram utilizadas as cotações médias trimestrais e anuais das empresas estudadas no trabalho, como seus indicadores contábeis e fundamentalistas que serão vistos a seguir, dados estes, que foram retirados das fontes já citadas anteriormente. O período de análise estende-se de maio de 2017 a junho de 2025, devido a limitação dos dados trimestrais disponíveis das empresas, principalmente a companhia Alupar.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

A análise fundamentalista se faz indispensável para pesquisadores, investidores e entusiastas, quando se trata de avaliar o desempenho de ações e determinar quais suas perspectivas futuras. Em seu próprio conceito, ela leva em consideração a situação financeira, econômica e setorial de uma determinada empresa, ajudando a compreender como o seu histórico pode estar ligado aos seus movimentos futuros. Caso uma empresa apresente historicamente resultados pouco desejados, é provável que ela mantenha um baixo desempenho no médio e longo prazo, enquanto, por outro lado, se ela apresentar resultados satisfatórios, é provável que mantenha um alto desempenho, também, no médio e longo prazo. Contudo, é importante aliar este tipo de análise com outras, tão importantes quanto, já que ela não é capaz de entregar resultados imediatos, e estando refém de mudanças conjunturais e pontos fora da curva. A continuação, serão analisados os resultados do trabalho, que serão divididos nos seguintes estudos: análise da cotação dos ativos e dos indicadores contábeis, dos indicadores fundamentalistas, das estatísticas descritivas, da correlação, da estacionariedade das séries, da cointegração e da causalidade de Granger.

4.1. ANÁLISE DAS COTAÇÕES E DOS INDICADORES CONTÁBEIS DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025

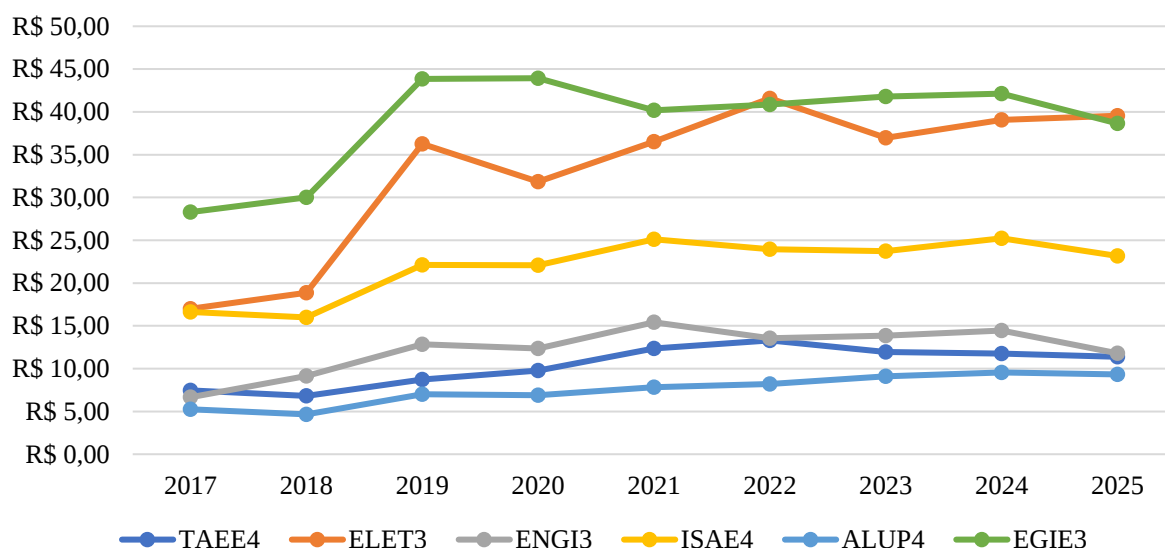
A cotação de uma ação nada mais é do que uma representação do preço da ação de uma determinada empresa negociada na bolsa de valores. O comportamento das cotações segue uma lógica de oferta e demanda, ou seja, quando há um fluxo maior de compradores, a cotação aumenta, e o oposto acontece para o caso contrário, quando há maior fluxo de vendas, a cotação diminui. Seu movimento é imprevisível no curto prazo, portanto, surge a necessidade de ferramentas de análise que auxiliem o investidor a fundamentar suas tomadas de decisões.

Nesta análise, foram realizadas as seguintes figuras das cotações das 6 empresas analisadas, com a motivação de transmitir da melhor forma possível o comportamento e os movimentos realizados pelas ações no período estudado. Serão explicados e mostrados os pontos de alta e baixa e as valorizações e desvalorizações que o título obteve no período.

Como observado na Figura 2, as cotações dos ativos das empresas Tasesa (TAEE4), Energisa (ENGI3), Isa Energia (ISAE4), Alupar (ALUP4) e Engie (EGIE3), obtiveram valorizações relativamente estáveis durante o período analisado. Apenas a empresa Eletrobras (ELET3) teve uma valorização com maior variabilidade do seu papel. Além disso, a empresa que mais se destacou em termos de ações foi a Eletrobras, entregando um retorno acima dos

100% para os acionistas que investiram no período, acompanhada das empresas Energisa e Alupar, que também entregaram grandes retornos de forma similar. Este trio de empresas apresentaram, como será revisado mais adiante, alto nível de correlação em sua cotação ressaltando seus desempenhos parecidos.

Figura 2 – Evolução da média anual das cotações das ações das 6 empresas selecionadas no período de 2017 a 2025.



Fonte: elaboração pelo autor a partir de dados do Google Finance (2025).

Nota: referente as nomenclaturas, TAE4 - Taesa, ELET3 - Eletrobras, ENGI3 – Energisa, ISAE4 – Isa Energia, ALUP4 - Alupar e EGIE3 - Engie.

De forma analítica, pode-se observar um contraste entre três grupos de empresas, que seguem tendências similares. Na base estão as empresas Taesa, Energisa e Alupar, enquanto um pouco acima encontra-se a Isa Energia e, finalmente no topo, destacam-se a Eletrobras e a Engie. Conforme será visto mais adiante, estes três grupos de empresas poderão ser diferenciados por possuir níveis diferentes de lucros líquidos, patrimônios líquidos e valor de mercado, sendo as mais acima do gráfico as que apresentam números mais volumosos.

A seguir serão analisadas as cotações dos papéis das empresas individualmente para detalhar e explicar os pontos de alta e baixa, sua evolução e trazer referências externas que procurem explicar as oscilações.

Como pode ser observado na Figura 2, a empresa Taesa possuía uma cotação média no 2º trimestre de 2017 de R\$ 8,13. E, no 2º trimestre de 2025, encerrou com uma cotação média aproximadamente 1,43 vezes superior, de R\$ 11,63. Entre 2017 e 2018 observa-se que a cotação do ativo permaneceu praticamente estacionária, já, a partir do 1º trimestre de 2019, pode ser observado um crescimento moderado que atinge seu pico no 2º trimestre de 2022, quando a reta decresce e torna-se novamente estacionária até os dias de hoje.

Esse movimento controlado pode ser explicado de forma contábil observando o lucro líquido, patrimônio líquido, EBITDA e EBIT anuais. Este primeiro apresentou um crescimento de 161% entre os anos de 2017 e 2024, contudo, entre as empresas analisadas, a Taesa foi a que teve o pior desempenho no seu patrimônio líquido, crescendo apenas 60%, o que pode ter sido resultado do aumento expressivo de mais de 200% de sua dívida bruta, dívida líquida, e pagamento de impostos. O EBITDA da empresa atingiu um aumento de 211% no período, demonstrando um aumento significativo em seu panorama de desempenho operacional, enquanto o EBIT alcançou um desenvolvimento de 209%, indicando lucratividade.

Como pode ser visto na Figura 2, apesar dos altos e baixos, a empresa Eletrobras obteve uma valorização de, aproximadamente, 133% no período. A princípio, esta valorização pode ser explicada pelo crescimento imponente de seu lucro líquido, que, em 2017 era negativo, e neste caso, a empresa atuava em um prejuízo de R\$ 1,72 bilhão. Logo em seguida, o lucro aumentou consideravelmente, chegando a um lucro positivo de R\$ 10,38 bilhões no final de 2024. Isto representa um aumento de 700% no período analisado.

Entre 2017 e 2021 observa-se graficamente uma expressiva instabilidade nas cotações da empresa Eletrobras, a qual neste período ainda era uma empresa estatal. Desde a aprovação de sua venda, até os dias de hoje, a empresa vem se mostrando mais estável, contudo, ainda tendo altos e baixos advindos de suas características estatais pela presença do governo em cerca de 45% da companhia. Segundo a Economia UOL (2022), a privatização da Eletrobras teve como principal objetivo a mudança de governança da empresa para buscar retomar e aumentar sua capacidade de investimento, deixando que o preço da energia siga o fluxo do mercado com a presença de uma empresa mais competitiva.

Como pode ser observado na Figura 2, a empresa Energisa apresentou um crescimento acima da média, se comparada aos seus concorrentes do setor. Apesar de ter momentos de queda prolongada, a empresa obteve uma valorização de 77% no período analisado, finalizando com uma tendência de alta. Sua valorização pode ser explicada, da mesma forma que a da sua concorrente Eletrobras, pelo assombroso aumento em seu lucro líquido que, em 2017, era de R\$ 573 milhões, e ao final de 2024 passou da casa dos R\$ 4 bilhões. Isto representa um aumento de 709%.

Os períodos de instabilidade estão diretamente ligados aos resultados referentes ao lucro líquido, que assim como as cotações apresentou relativa variabilidade durante o período analisado. Entre os anos de 2020 e 2021, o seu lucro líquido teve uma disparada anormal quando comparada a anos anteriores, mostrando sinais que relacionariam este salto com a pandemia de Covid-19, aumentando consideravelmente o consumo por energia elétrica residencial.

A empresa Isa Energia, conhecida até 2024 como Tran Paulista, optou por uma mudança em seu nome como comemoração de 25 anos de atuação no mercado, marcando uma nova fase em sua história e mostrando que ela passou de uma empresa meramente paulista para adquirir uma representatividade no Brasil todo.

No 2º trimestre de 2017, possuía uma cotação média de R\$ 15,86, conforme é demonstrado na Figura 2. Já no 2º trimestre de 2025, a cotação média do ativo era de R\$ 23,05, apresentando uma valorização de 45%. O crescimento desta empresa pode ser explicado pela constância da maioria de seus indicadores contábeis. O lucro líquido anual alcançado pela empresa cresceu de forma constante e equilibrada durante todo o período estudado, sem quedas abruptas.

Como pode ser observado na Figura 2, a empresa Alupar teve um comportamento relativamente diferente de seus concorrentes do setor, mantendo-se em uma tendência de crescimento por todo o período analisado, sem muitas quedas, saindo de uma cotação média de R\$ 5,11 no 2º trimestre do ano de 2017 para uma cotação média de R\$ 9,72 no 2º trimestre de 2025, um aumento de 90% em seu valor. Entre o 4º trimestre de 2021 e o 3º trimestre de 2024 é observada uma inclinação positiva contínua que pode ser explicada por um equilíbrio entre os indicadores contábeis da empresa, todos eles seguindo uma tendência estável.

De maneira geral, a empresa sempre se manteve, ao longo do período analisado, com bons indicadores contábeis apresentando um certo grau de estabilidade e previsibilidade. Por este motivo, o mercado reagiu de forma positiva, garantindo ganhos estáveis a seus investidores e mantendo uma valorização modesta para a empresa.

A empresa Engie, líder em energia renovável no Brasil, possuía uma cotação média de R\$ 27,09 no 2º trimestre de 2017, conforme é demonstrado na Figura 2. Já no 2º trimestre de 2025, a cotação média do papel era de R\$ 40,63, uma valorização de 50%.

O crescimento desta empresa pode ser demonstrado a partir da estabilidade de todos seus indicadores contábeis. Em um primeiro momento, entre os anos de 2017 e 2020, a empresa apresenta um crescimento positivo alcançando seu pico histórico no 1º trimestre de 2020 e, após uma pequena queda, encontra uma tendência de movimento estacionário que segue até o final da análise, fechando com uma previsão de crescimento indicando uma possível retomada do uso de energias renováveis.

Conforme Apêndice A, montou-se a Tabela 1 para observar de maneira mais aprofundada a variação dos indicadores contábeis.

Tabela 1 - Indicadores fundamentalistas das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025

	TAE4			ELET3			ENGI3			ISAE4			ALUP4			EGIE3		
	2017	2025	VAR	2017	2025	VAR	2017	2025	VAR	2017	2025	VAR	2017	2025	VAR	2017	2025	VAR
Lucro Líquido	648	1792	177%	-1726	6629	484%	573	4363	661%	1385	3303	138%	706	1833	160%	2005	3141	57%
Nº de Ações Emitidas	1033	1033	0%	1353	2309	71%	1771	2286	29%	658,9	658,9	0%	950,8	1543	62%	815,9	815,9	0%
Patrimônio Líquido	4348	7612	75%	42611	118755	179%	4785	22909	379%	11200	21151	89%	5607	12054	115%	6835	13413	96%
Dívida Bruta	3005	10309	243%	46670	70290	51%	8891	37814	325%	1943	14112	626%	4763	12775	168%	6756	27093	301%
Dívida Líquida	2374	9406	296%	37624	40453	8%	6210	29097	369%	1326	12282	826%	2693	9079	237%	4826	21433	344%
Valor de Mercado	7428	11950	61%	27053	91761	239%	9925	23578	138%	10950	17112	56%	5446	10544	94%	23179	37051	60%
EBITDA	930	3079	231%	7743	22763	194%	2053	8293	304%	2057	4808	134%	1170	3006	157%	3499	7544	116%
Impostos	-55	-189	244%	-2029	-100	95%	-34	427	1356%	-596	-296	50%	-84	-52	38%	-619	-825	33%
EBIT	926	3046	229%	6219	18497	197%	1245	6300	406%	2047	4773	133%	1071	2828	164%	2850	6330	122%
Proventos	608	671	10%	381	4128	983%	203	2455	1109%	636	1336	110%	435	1322	204%	839	1134	35%

Fonte: elaborado pelo autor (2025) a partir das fontes consultadas.

Nota: todos os valores precisam ser multiplicados por 1000000.

4.2. ANÁLISE DA COTAÇÃO E DOS INDICADORES FUNDAMENTALISTAS DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025

Como é apresentado na Tabela 2, podem-se observar as cotações médias e os indicadores fundamentalistas selecionados médios anualmente das empresas analisadas. A simples vista, algo que pode levantar curiosidade, são os valores negativos que aparecem na empresa Eletrobras, já que é a única onde isso acontece. A explicação principal está em seus recorrentes lucros líquidos negativos que afetam o indicador *LPA*, consequentemente tornando o $\frac{P}{L}$ também negativo. Ainda dentro da empresa Eletrobras, outro indicador que chama a atenção pelo seu tamanho relativo, quando comparado às outras empresas, é o *VPA*, que decorre principalmente pelo tamanho considerável do patrimônio líquido da empresa, que passa longe dos seus concorrentes, podendo estar relacionado às características estatais da empresa até o momento de sua privatização.

Na sequência, será feita uma avaliação individual de cada empresa, relacionando sua cotação com os indicadores fundamentalistas durante o período analisado. O objetivo é verificar se as premissas teóricas apresentadas na revisão bibliográfica se concretizam na prática e, caso não se concretizem, buscar explicações externas para esse fenômeno.

Tabela 2 - Indicadores fundamentalistas das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissões na B3, no período de 2017 a 2025

Empresa	Ano	Cotação	P/L	P/VP	P/VPA	EV/EBITDA	ROE	ROIC	DL/PL	DL/EBITDA	LPA	VPA	DY
TAE4	2017	R\$ 7,47	12,62	1,78	1,84	10,80	3%	3%	0,58	2,65	0,14	4,14	8%
	2018	R\$ 6,81	7,90	1,60	1,55	7,86	6%	5%	0,51	1,89	0,26	4,40	11%
	2019	R\$ 8,74	8,70	1,96	1,84	8,59	5%	4%	0,54	1,87	0,24	4,73	9%
	2020	R\$ 9,79	6,64	1,77	1,80	6,71	10%	6%	0,84	2,17	0,55	5,45	8%
	2021	R\$ 12,34	5,11	1,92	1,92	5,07	8%	6%	0,90	1,62	0,54	6,43	12%
	2022	R\$ 13,30	7,38	1,94	1,97	6,72	5%	4%	0,97	2,26	0,35	6,76	12%
	2023	R\$ 11,96	11,40	1,89	1,86	10,13	5%	4%	1,25	4,03	0,33	6,42	11%
	2024	R\$ 11,93	7,83	1,71	1,75	8,00	6%	4%	1,29	3,43	0,41	6,71	8%
	2025	R\$ 11,37	6,76	1,59	1,58	7,05	6%	4%	1,27	3,13	0,42	7,22	7%
ELET3	2017	R\$ 17,00	-8,71	0,54	0,50	19,16	-2%	1%	0,83	11,63	-0,76	33,42	0%
	2018	R\$ 18,85	-6,84	0,57	0,55	8,53	6%	4%	0,83	5,08	2,47	34,71	1%
	2019	R\$ 36,27	3,22	0,80	0,77	5,62	4%	1%	0,63	2,42	1,99	47,15	1%
	2020	R\$ 31,84	5,42	0,64	0,60	6,50	2%	1%	0,46	2,69	1,14	53,18	5%
	2021	R\$ 36,53	9,02	0,78	0,76	8,34	2%	2%	0,35	2,48	0,91	48,03	7%
	2022	R\$ 41,58	13,29	0,86	0,77	9,42	1%	1%	0,27	2,27	0,60	55,02	2%
	2023	R\$ 36,96	35,07	0,78	0,73	8,34	1%	1%	0,34	2,55	0,49	50,34	2%
	2024	R\$ 39,05	14,39	0,73	0,75	6,74	2%	3%	0,36	2,23	1,16	52,35	1%
	2025	R\$ 39,54	11,71	0,77	0,76	5,47	-1%	1%	0,34	1,66	-0,36	52,07	4%
ENG3	2017	R\$ 6,66	29,98	1,98	2,46	7,66	3%	2%	1,16	2,82	0,08	2,73	2%
	2018	R\$ 9,16	22,46	2,71	3,47	7,88	6%	4%	1,80	3,12	0,16	2,67	2%
	2019	R\$ 12,83	28,07	2,93	3,75	8,10	2%	2%	2,15	3,44	0,07	3,42	2%
	2020	R\$ 12,34	18,59	2,41	3,12	8,83	5%	2%	2,03	4,04	0,22	3,95	1%
	2021	R\$ 15,41	11,40	2,17	3,18	6,89	8%	4%	1,74	3,06	0,41	4,88	3%
	2022	R\$ 13,55	10,12	1,64	2,43	5,76	5%	4%	1,82	3,03	0,29	5,64	5%
	2023	R\$ 13,84	12,46	1,49	1,91	6,31	4%	3%	1,59	3,26	0,31	7,22	4%
	2024	R\$ 14,45	9,23	1,13	1,64	5,77	6%	2%	1,20	2,99	0,51	8,91	4%
	2025	R\$ 11,79	6,07	0,96	1,18	6,25	3%	3%	1,25	3,54	0,33	10	9%
ISAE4	2017	R\$ 16,62	5,88	0,97	0,97	4,40	3%	3%	0,10	0,44	0,57	16,96	4%
	2018	R\$ 15,99	7,74	0,93	0,93	6,16	4%	4%	0,15	0,82	0,72	17,17	12%
	2019	R\$ 22,12	7,31	1,17	1,17	6,16	4%	3%	0,13	0,60	0,67	18,92	10%
	2020	R\$ 22,10	6,18	1,08	1,08	5,33	6%	6%	0,16	0,69	1,28	20,42	7%
	2021	R\$ 25,12	4,79	1,15	1,15	4,56	5%	5%	0,36	1,09	1,15	21,96	12%
	2022	R\$ 23,95	5,88	0,98	0,98	5,50	4%	3%	0,42	1,65	0,88	24,45	7%
	2023	R\$ 23,72	6,14	0,97	0,88	6,61	4%	3%	0,41	1,95	1,10	27,09	3%
	2024	R\$ 25,23	5,43	0,94	0,86	6,23	5%	3%	0,45	2,01	1,35	29,56	7%
	2025	R\$ 23,16	4,42	0,81	0,73	5,75	2%	2%	0,57	2,37	0,73	31,88	12%

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Continua)

(Continuação)

Empresa	Ano	Cotação	P/L	P/VP	P/VPA	EV/EBITDA	ROE	ROIC	DL/PL	DL/EBITDA	LPA	VPA	DY
ALUP4	2017	R\$ 5,23	6,56	0,97	0,88	6,69	3%	3%	0,48	2,22	0,19	5,90	10%
	2018	R\$ 4,66	5,91	0,93	0,72	6,85	3%	3%	0,45	2,23	0,20	6,43	12%
	2019	R\$ 7,02	4,77	1,08	0,92	5,33	6%	4%	0,48	1,63	0,43	7,63	6%
	2020	R\$ 6,89	4,40	0,94	0,79	5,39	6%	4%	0,73	2,34	0,54	8,72	9%
	2021	R\$ 7,84	2,99	0,74	0,75	3,52	5%	4%	0,78	1,80	0,56	10,49	12%
	2022	R\$ 8,21	4,24	0,74	0,73	4,79	4%	3%	0,80	2,49	0,44	11,21	12%
	2023	R\$ 9,09	7,03	0,83	0,80	7,10	3%	3%	0,83	3,56	0,30	11,33	13%
	2024	R\$ 9,56	6,55	0,81	0,82	6,57	4%	3%	0,77	3,20	0,47	11,59	10%
	2025	R\$ 9,32	5,05	0,82	0,98	6,13	3%	3%	0,74	2,91	0,34	10,07	12%
EGIE3	2017	R\$ 28,29	12,33	3,37	3,36	7,80	8%	6%	0,40	0,81	0,63	8,39	6%
	2018	R\$ 30,03	11,22	3,58	3,58	7,71	8%	5%	1,00	1,67	0,71	8,44	8%
	2019	R\$ 43,84	15,33	5,17	4,99	10,16	8%	5%	1,53	2,33	0,71	8,78	6%
	2020	R\$ 43,93	14,39	4,64	4,96	8,07	10%	6%	1,71	2,17	0,86	8,91	4%
	2021	R\$ 40,19	14,80	3,99	4,09	6,93	5%	5%	1,77	2,14	0,48	9,83	6%
	2022	R\$ 40,85	17,38	4,01	4,07	7,62	8%	5%	1,90	2,45	0,82	10,04	6%
	2023	R\$ 41,79	10,56	3,74	3,62	6,99	9%	6%	1,53	2,03	1,05	11,55	6%
	2024	R\$ 42,14	8,07	2,83	2,87	6,02	9%	5%	1,49	2,08	1,32	14,69	6%
	2025	R\$ 38,64	9,62	2,58	2,37	7,27	5%	4%	1,57	2,75	0,85	16,28	4%

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Conclusão)

A empresa Taesa apresentou uma cotação média anual estacionária entre os anos de 2017 e 2020, elevando-se relativamente pouco em 2021 e mantendo-se novamente estacionária até o fim de 2025. Segundo a Tabela 2, os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, VPA e DY , reagiram seguindo a teoria, com a valorização da cotação, eles também se valorizaram. Por outro lado, os indicadores $\frac{P}{L}$ e $\frac{EV}{EBITDA}$ apresentaram discrepâncias enquanto à teoria, já que em momentos seguiram o que era preconizado, porém, em outros, andaram em direção contrária. Finalmente, os indicadores ROE , $ROIC$, $\frac{DL}{PL}$, $\frac{DL}{EBITDA}$ e LPA seguiram majoritariamente movimentos contrários ao estipulado em teoria.

Segundo os valores apresentados na Tabela 2, o $\frac{P}{L}$ manteve-se dentro da faixa desejável no período todo, indicando equilíbrio entre o preço e o lucro. Tanto o $\frac{P}{VP}$ quanto o $\frac{P}{VPA}$ apresentaram valores entre 1 e 2, encaixando-se na faixa desejável para empresas do setor elétrico. Entre os anos de 2017 e 2025 o $\frac{EV}{EBITDA}$ manteve valores acima de 6, o que poderia sugerir que a empresa está supervalorizada. O ROE e o $ROIC$ apresentaram valores abaixo de suas médias desejáveis, indicando baixa eficiência na geração de lucros e baixa eficiência no uso do capital, respectivamente. Na questão da estrutura de capital, o indicador $\frac{DL}{PL}$ demonstrou

equilíbrio durante o período, estando na faixa desejável entre 0,5 e 1,5. O $\frac{DL}{EBITDA}$ se mostrou excelente em diversos momentos durante o período, apresentando-se como uma empresa com boa capacidade de pagamento. Tanto o LPA quanto o VPA foram positivos durante a análise. No quesito dividendos, o DY esteve sempre acima de 6%, o que indica que a empresa entrega um excelente retorno em dividendos.

A empresa Eletrobras teve um crescimento no período de 2017 a 2025, mais do que dobrando a sua cotação inicial. Em luz da teoria, como apresentado na Tabela 2, os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$ e VPA apresentaram movimentos diretamente ligados, ou seja, quando a cotação subia, os indicadores acompanhavam a trajetória. Além disso, os indicadores $\frac{EV}{EBITDA}$, $\frac{DL}{PL}$ e $\frac{DL}{EBITDA}$ mostraram uma movimentação inversamente ligada, ou seja, quando a cotação subia, os indicadores seguiam o caminho inverso, também estando alinhados à teoria. Por outro lado, as variáveis $\frac{P}{L}$, ROE , $ROIC$ e LPA indicaram movimentos pouco alinhados aos apresentados anteriormente, podendo ter relação com o crescimento do lucro líquido pouco estável da empresa no período. Finalmente, o indicador DY andou em contramão da teoria, indicando que o baixo pagamento de dividendos decorre do período de estatização da empresa.

Seguindo os valores apresentados na Tabela 2, o $\frac{P}{L}$ manteve-se até 2019 abaixo do valor mínimo, podendo indicar problemas de rentabilidade ou riscos elevados associados à empresa, mas a partir de 2020 estabilizou-se na faixa desejável, tendo apenas 2023 como ponto fora da curva e indicando que naquele momento a ação estava cara ou havia expectativas altas de crescimento. Tanto o $\frac{P}{VP}$ quanto o $\frac{P}{VPA}$ apresentaram valores abaixo de 1, podendo indicar que a ação está subvalorizada para o setor elétrico. Entre os anos de 2017 e 2024 o $\frac{EV}{EBITDA}$ manteve valores acima de 6, o que poderia sugerir que a empresa está supervalorizada. O ROE e o $ROIC$ apresentaram valores abaixo de suas médias desejáveis, indicando baixa eficiência na geração de lucros e baixa eficiência no uso do capital, respectivamente. Na questão da estrutura de capital, o indicador $\frac{DL}{PL}$ demonstrou equilíbrio até 2019, depois diminuiu ainda mais indicando uma excelente estrutura. O $\frac{DL}{EBITDA}$ se mostrou excelente em diversos momentos durante o período, apresentando-se como uma empresa com boa capacidade de pagamento, apesar de ter apresentado alto risco de alavancagem no início. Tanto o LPA quanto o VPA foram positivos durante a análise, desconsiderando um único valor negativo deste primeiro em 2017. No quesito

dividendos, o *DY* esteve majoritariamente abaixo de 3%, indicando que a empresa apresenta baixo retorno em dividendos.

A empresa Energisa teve sua cotação média anual pouco mais do que dobrada quando comparados os anos de 2017 e 2025. Apesar de ter atingido seu auge em 2021, vem se mantendo relativamente estável desde 2019. Segundo a Tabela 2, os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, $\frac{EV}{EBITDA}$, *ROE*, $\frac{DL}{PL}$, $\frac{DL}{EBITDA}$, *LPA* e *VPA* reagiram de maneira inconsistente por todo o período analisado, andando em desacordo com a teoria. Em adição, os indicadores *ROIC* e *DY* apresentaram total desentendimento quanto à teoria, já que andaram em direção contrária ao pré-estabelecido. Contudo, se analisado simplesmente com uma ótica de variação entre o período inicial e final, os indicadores $\frac{EV}{EBITDA}$, *ROE*, *LPA*, *VPA* e *DY* cumpriram a expectativa em acordo com a teoria.

Seguindo os valores apresentados na Tabela 2, o $\frac{P}{L}$ até 2020 apresentava um valor acima da faixa desejável, indicando que a ação da empresa poderia estar sendo negociada a um valor acima do justo, mas a partir de 2021 o seu valor estabilizou-se indicando equilíbrio entre preço e lucro. Tanto o $\frac{P}{VP}$ quanto o $\frac{P}{VPA}$ apresentaram durante vários anos valores acima de 2, mostrando que talvez a ação esteja sobrevalorizada, relacionando-se com o indicador anteriormente analisado. Entre os anos de 2017 e 2021 o $\frac{EV}{EBITDA}$ manteve valores acima de 6, sugerindo que a empresa estava supervalorizada, já a partir de 2022, desceu um degrau indicando que a ação estaria sendo avaliada de forma justa. O *ROE* e o *ROIC* apresentaram valores abaixo de suas médias desejáveis, indicando baixa eficiência na geração de lucros e baixa eficiência no uso do capital, respectivamente. Na questão da estrutura de capital, o indicador $\frac{DL}{PL}$ demonstrou transitividade entre a faixa ideal e a acima de 1,5, o que indica que por diversos momentos a empresa apresentou alto nível de endividamento. O $\frac{DL}{EBITDA}$ se mostrou em acordo com a faixa desejável estabelecida para as empresas do setor elétrico. Tanto o *LPA* quanto o *VPA* foram positivos durante a análise. No quesito dividendos, o *DY* esteve sempre transitando entre um baixo retorno e pequenos momentos de equilíbrio na faixa desejável.

A empresa ISA Energia possuía uma cotação média de R\$ 16,62 em 2017 e aumentou até R\$ 23,16 em 2025, uma valorização de, aproximadamente, 39%. A maioria dos indicadores fundamentalistas reagiram conforme a teoria mostra, ou de forma inconsistente, quando ocorrem oscilações no preço de uma ação. Segundo a Tabela 2, os indicadores $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$ e $\frac{EV}{EBITDA}$ seguiram o pré-estabelecido pela teoria, seguindo uma tendência de crescimento quando o preço

da ação sobe, no caso dos dois primeiros, e uma tendência inversa no caso do último. Em sequência, os indicadores *ROE* e *DY* seguiram movimentos pouco coordenados com a teoria, tendo momentos em que acompanhavam-na, mas em muitos outros, seguiam tendências contrárias. O $\frac{DL}{PL}$ e o $\frac{DL}{EBITDA}$ andaram em acordo com a teoria até 2020, mas após isso, seguiram movimentos independentes. Finalmente, os indicadores $\frac{P}{L}$, *ROIC*, *LPA* e *VPA* não se movimentaram seguindo a teoria no período analisado, apesar destes três últimos terem apresentado valorização ao final de 2024, acompanhando a valorização da cotação.

Seguindo os valores apresentados na Tabela 2, o $\frac{P}{L}$ manteve-se o período todo analisado no limite mínimo da faixa desejável, somente com 2021 chegando abaixo desse nível, podendo indicar problemas de rentabilidade ou riscos elevados. Entre os anos de 2019 e 2021 tanto o $\frac{P}{VP}$ quanto o $\frac{P}{VPA}$ apresentaram valores alinhados com a faixa desejável para as empresas do setor elétrico, contudo, antes de 2019 e depois de 2021 a empresa sempre manteve valores abaixo de 1, o que poderia indicar que a ação da empresa está subvalorizada. Entre os anos de 2017 e 2024 o $\frac{EV}{EBITDA}$ manteve valores entre 4 e 6, sugerindo que a empresa estaria recebendo uma avaliação justa. O *ROE* e o *ROIC* apresentaram valores abaixo de suas médias desejáveis, indicando baixa eficiência na geração de lucros e baixa eficiência no uso do capital, respectivamente. Na questão da estrutura de capital, o indicador $\frac{DL}{PL}$ manteve-se o período todo abaixo de 0,5, indicando a atuação de uma excelente estrutura de capital. O $\frac{DL}{EBITDA}$ se manteve abaixo de 2, mostrando que a empresa apresenta excelente capacidade de pagamento. Tanto o *LPA* quanto o *VPA* foram positivos durante a análise. No quesito dividendos, o *DY* esteve sempre transitando entre a faixa desejável e acima desta faixa, indicando excelente retorno em dividendos.

A empresa Alupar apresentou entre os anos de 2017 e 2020 uma certa variabilidade em suas cotações, contudo, desde 2021 vem apresentando crescimento relativamente estável, acumulando uma valorização de 83% no período analisado. Segundo a Tabela 2, os indicadores fundamentalistas $\frac{EV}{EBITDA}$ e *VPA* reagiram seguindo a teoria, apesar de apresentar pequenos momentos de discrepância. Por outro lado, os indicadores $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, *ROE*, *LPA*, *DY* e $\frac{DL}{EBITDA}$ apresentaram variações em relação ao estabelecido anteriormente pela teoria, seguindo-a em momentos, enquanto em outros não, com este último acompanhando-a, porém, desviando-se

nos últimos anos. Finalmente, os indicadores $ROIC$ e $\frac{DL}{PL}$ seguiram majoritariamente movimentos contrários ao estipulado em teoria.

Seguindo os valores apresentados a Tabela 2, o $\frac{P}{L}$ apresentou uma queda relativa entre os anos de 2019 e 2022 que enquadrou a empresa abaixo da faixa desejável, podendo indicar problemas de rentabilidade ou riscos elevados, enquanto nos demais anos encaixou-se na média esperada. Tanto o $\frac{P}{VP}$ quanto o $\frac{P}{VPA}$ valores abaixo de 1, o que poderia indicar que a ação da empresa está subvalorizada para o setor elétrico em específico. Entre os anos de 2017 e 2025 o $\frac{EV}{EBITDA}$ manteve uma variabilidade interessante, enquadrando-se nas três possíveis faixas, com momentos de subvalorização, de avaliação justa, e de supervalorização. O ROE e o $ROIC$ apresentaram valores abaixo de suas médias desejáveis, indicando baixa eficiência na geração de lucros e baixa eficiência no uso do capital, respectivamente. Na questão da estrutura de capital, o indicador $\frac{DL}{PL}$ manteve-se até 2019 abaixo de 0,5, indicando a atuação de uma excelente estrutura de capital, contudo, a partir de 2020 abandonou essa avaliação, mantendo-se até o final do período na faixa desejável. O $\frac{DL}{EBITDA}$ se manteve majoritariamente na faixa desejável para o setor elétrico. Tanto o LPA quanto o VPA foram positivos durante a análise. No quesito dividendos, o DY esteve sempre acima de 6%, indicando um excelente retorno em dividendos.

A empresa Engie apresentou uma cotação média anual estacionária entre os anos de 2017 e 2018, elevando-se consideravelmente em 2019 e mantendo-se novamente estacionária até o fim de 2024. Segundo a Tabela 2, os indicadores fundamentalistas ROE , LPA e VPA reagiram seguindo a teoria, com a valorização da cotação, eles também se valorizaram, enquanto com sua desvalorização, eles também se desvalorizaram. Por outro lado, os indicadores $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, $\frac{EV}{EBITDA}$ e $ROIC$ apresentaram discrepâncias enquanto à teoria, já que em momentos seguiram o que era preconizado, porém, em outros, andaram em direção contrária. Finalmente, os indicadores $\frac{DL}{PL}$, $\frac{DL}{EBITDA}$ e DY seguiram majoritariamente movimentos contrários ao estipulado em teoria.

Seguindo os valores apresentados na Tabela 2, o $\frac{P}{L}$ manteve-se dentro da faixa desejável no período, indicando equilíbrio entre o preço e o lucro, com exceção de 2022, o qual pode sugerir que a ação estava cara ou havia expectativas elevadas de crescimento. Tanto o $\frac{P}{VP}$ quanto o $\frac{P}{VPA}$ apresentaram valores acima de 2, indicando que a ação está sobrevalorizada. Entre os anos de 2017 e 2024 o $\frac{EV}{EBITDA}$ manteve valores acima de 6, o que poderia sugerir que a empresa

está supervalorizada. O *ROE* apresentou valores abaixo de sua média desejável, indicando baixa eficiência na geração de lucros, enquanto o *ROIC* apresentou valores em sua faixa desejável, mostrando relativa eficiência no uso do capital. Na questão da estrutura de capital, o indicador $\frac{DL}{PL}$ demonstrou equilíbrio durante o período, contudo, entre os anos de 2020 e 2023, a empresa apresentou números que podem sugerir alto nível de endividamento. O $\frac{DL}{EBITDA}$ se mostrou dentro da faixa desejável para o setor de energia elétrica. Tanto o *LPA* quanto o *VPA* foram positivos durante a análise. No quesito dividendos, o *DY* esteve sempre acima de 6%, com exceção de 2020, o que indica que a empresa entrega um excelente retorno em dividendos.

A seguir, será realizada a análise dos indicadores fundamentalistas das empresas conjuntamente, a fim de verificar quais indicadores tiveram a maior variação percentual e qual empresa apresenta os melhores índices.

4.1.1. Análise dos indicadores fundamentalistas juntos das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025

Conforme pode ser visto na Tabela 3, os indicadores fundamentalistas das 6 empresas selecionadas do setor de energia elétrica, especificamente da área de transmissores, na B3 foram organizados em conjunto.

Tabela 3 - Indicadores fundamentalistas juntos das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025

Indicador	Empresa	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
P/L	TAE4	12,62	7,90	8,70	6,64	5,11	7,38	11,40	7,83	6,76
	ELET3	-8,71	-6,84	3,22	5,42	9,02	13,29	35,07	14,39	11,71
	ENG3	29,98	22,46	28,07	18,59	11,40	10,12	12,46	9,23	6,07
	ISAE4	5,88	7,74	7,31	6,18	4,79	5,88	6,14	5,43	4,42
	ALUP4	6,56	5,91	4,77	4,40	2,99	4,24	7,03	6,55	5,05
	EGIE3	12,33	11,22	15,33	14,39	14,80	17,38	10,56	8,07	9,62
P/VP	TAE4	1,78	1,60	1,96	1,77	1,92	1,94	1,89	1,71	1,59
	ELET3	0,54	0,57	0,80	0,64	0,78	0,86	0,78	0,73	0,77
	ENG3	1,98	2,71	2,93	2,41	2,17	1,64	1,49	1,13	0,96
	ISAE4	0,97	0,93	1,17	1,08	1,15	0,98	0,97	0,94	0,81
	ALUP4	0,97	0,93	1,08	0,94	0,74	0,74	0,83	0,81	0,82
	EGIE3	3,37	3,58	5,17	4,64	3,99	4,01	3,74	2,83	2,58

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Continua)

(Continuação)

Indicador	Empresa	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
P/VPA	TAE4	1,84	1,55	1,84	1,80	1,92	1,97	1,86	1,75	1,58
	ELE3	0,50	0,55	0,77	0,60	0,76	0,77	0,73	0,75	0,76
	ENG3	2,46	3,47	3,75	3,12	3,18	2,43	1,91	1,64	1,18
	ISAE4	0,97	0,93	1,17	1,08	1,15	0,98	0,88	0,86	0,73
	ALUP4	0,88	0,72	0,92	0,79	0,75	0,73	0,80	0,82	0,98
	EGIE3	3,36	3,58	4,99	4,96	4,09	4,07	3,62	2,87	2,37
EV/EBITDA	TAE4	10,80	7,86	8,59	6,71	5,07	6,72	10,13	8,00	7,05
	ELE3	19,16	8,53	5,62	6,50	8,34	9,42	8,34	6,74	5,47
	ENG3	7,66	7,88	8,10	8,83	6,89	5,76	6,31	5,77	6,25
	ISAE4	4,40	6,16	6,16	5,33	4,56	5,50	6,61	6,23	5,75
	ALUP4	6,69	6,85	5,33	5,39	3,52	4,79	7,10	6,57	6,13
	EGIE3	7,80	7,71	10,16	8,07	6,93	7,62	6,99	6,02	7,27
ROE	TAE4	3%	6%	5%	10%	8%	5%	5%	6%	6%
	ELE3	-2%	6%	4%	2%	2%	1%	1%	2%	-1%
	ENG3	3%	6%	2%	5%	8%	5%	4%	6%	3%
	ISAE4	3%	4%	4%	6%	5%	4%	4%	5%	2%
	ALUP4	3%	3%	6%	6%	5%	4%	3%	4%	3%
	EGIE3	8%	8%	8%	10%	5%	8%	9%	9%	5%
ROIC	TAE4	3%	5%	4%	6%	6%	4%	4%	4%	4%
	ELE3	1%	4%	1%	1%	2%	1%	1%	3%	1%
	ENG3	2%	4%	2%	2%	4%	4%	3%	2%	3%
	ISAE4	3%	4%	3%	6%	5%	3%	3%	3%	2%
	ALUP4	3%	3%	4%	4%	4%	3%	3%	3%	3%
	EGIE3	6%	5%	5%	6%	5%	5%	6%	5%	4%
DL/PL	TAE4	0,58	0,51	0,54	0,84	0,90	0,97	1,25	1,29	1,27
	ELE3	0,83	0,83	0,63	0,46	0,35	0,27	0,34	0,36	0,34
	ENG3	1,16	1,80	2,15	2,03	1,74	1,82	1,59	1,20	1,25
	ISAE4	0,10	0,15	0,13	0,16	0,36	0,42	0,41	0,45	0,57
	ALUP4	0,48	0,45	0,48	0,73	0,78	0,80	0,83	0,77	0,74
	EGIE3	0,40	1,00	1,53	1,71	1,77	1,90	1,53	1,49	1,57
DL/EBITDA	TAE4	2,65	1,89	1,87	2,17	1,62	2,26	4,03	3,43	3,13
	ELE3	11,63	5,08	2,42	2,69	2,48	2,27	2,55	2,23	1,66
	ENG3	2,82	3,12	3,44	4,04	3,06	3,03	3,26	2,99	3,54
	ISAE4	0,44	0,82	0,60	0,69	1,09	1,65	1,95	2,01	2,37
	ALUP4	2,22	2,23	1,63	2,34	1,80	2,49	3,56	3,20	2,91
	EGIE3	0,81	1,67	2,33	2,17	2,14	2,45	2,03	2,08	2,75
LPA	TAE4	0,14	0,26	0,24	0,55	0,54	0,35	0,33	0,41	0,42
	ELE3	-0,76	2,47	1,99	1,14	0,91	0,60	0,49	1,16	-0,36
	ENG3	0,08	0,16	0,07	0,22	0,41	0,29	0,31	0,51	0,33
	ISAE4	0,57	0,72	0,67	1,28	1,15	0,88	1,10	1,35	0,73
	ALUP4	0,19	0,20	0,43	0,54	0,56	0,44	0,30	0,47	0,34
	EGIE3	0,63	0,71	0,71	0,86	0,48	0,82	1,05	1,32	0,85

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Continua)

(Continuação)

Indicador	Empresa	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025
VPA	TAE4	4,14	4,40	4,73	5,45	6,43	6,76	6,42	6,71	7,22
	ELET3	33,42	34,71	47,15	53,18	48,03	55,02	50,34	52,35	52,07
	ENG3	2,73	2,67	3,42	3,95	4,88	5,64	7,22	8,91	10
	ISAE4	16,96	17,17	18,92	20,42	21,96	24,45	27,09	29,56	31,88
	ALUP4	5,90	6,43	7,63	8,72	10,49	11,21	11,33	11,59	10,07
	EGIE3	8,39	8,44	8,78	8,91	9,83	10,04	11,55	14,69	16,28
DY	TAE4	8%	11%	9%	8%	12%	12%	11%	8%	7%
	ELET3	0%	1%	1%	5%	7%	2%	2%	1%	4%
	ENG3	2%	2%	2%	1%	3%	5%	4%	4%	9%
	ISAE4	4%	12%	10%	7%	12%	7%	3%	7%	12%
	ALUP4	10%	12%	6%	9%	12%	12%	13%	10%	12%
	EGIE3	6%	8%	6%	4%	6%	6%	6%	6%	4%

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Conclusão)

Quando comparada a variação percentual de 2017 em relação a 2025 do indicador fundamentalista $\frac{P}{L}$ se verifica que: na empresa TAE4, ele sofreu uma variação de -46%, devido, principalmente, ao elevado $\frac{P}{L}$ médio identificado em 2017; na empresa ELET3, ele obteve uma variação de 234%, devido aos valores negativos enfrentados em 2017 e 2018; na empresa ENG3, a variação foi de -80%, em razão do alto índice do $\frac{P}{L}$ médio calculado nos anos iniciais da análise; na empresa ISAE4, o índice teve uma variação de -25%, proveniente, principalmente da baixa diferença apresentada entre os anos iniciais e finais; a empresa ALUP4 sofreu uma variação de -23% entre 2017 e 2025; e na empresa EGIE3, a variação foi de -22%.

Como pode-se observar, todos os valores médios encontrados do indicador $\frac{P}{L}$ estão enquadrados na faixa desejável para os setores de energia elétrica, com exceção da ELET3 e ENG3, sendo o menor valor calculado de 2,99 em 2021 na empresa ALUP4, e o maior valor calculado de 35,07 em 2023 na empresa ELET3. Teoricamente, isto quer dizer que, demoraria mais de 2 e 30 anos para o investidor reaver o seu capital investido na empresa, respectivamente. Porém, utilizar somente esta conclusão estaria precipitando a análise, sendo necessária a consideração da evolução histórica do indicador para entender se de fato a ação está sendo negociada a um valor abaixo ou acima do que de fato ela representa.

A dinâmica do $\frac{P}{L}$ ao longo do período estudado reflete diretamente o ambiente macroeconômico e eventos micro relevantes das empresas. A queda da Selic a mínimas históricas entre 2020 e 2021 ampliou os múltiplos de empresas consideradas defensivas, especialmente transmissoras, dado seu fluxo de caixa estável e previsível (BANCO CENTRAL

DO BRASIL, 2025). Em 2022, o forte ciclo de alta da taxa de juros reduziu o apetite por esses ativos, pressionando o $\frac{P}{L}$ para baixo. No caso da Eletrobras, a privatização ocorrida no mesmo ano elevou momentaneamente o múltiplo diante das expectativas de ganhos de eficiência e reestruturação operacional (ELETROBRAS, 2024).

Quando comparada a variação percentual de 2017 em relação a 2025 do indicador fundamentalista $\frac{P}{VP}$ se verifica que: a empresa TAEE4, sofreu uma variação de -11%, representando uma certa estacionariedade na busca pelo ativo; na empresa ELET3, a variação foi de 43%, crescimento influenciado pelo grande crescimento que a companhia teve no período analisado, andando em contramão do grupo analisado; na empresa ENGI3, a variação foi de -52%, podendo demonstrar uma queda considerável na busca por este ativo; na empresa ISAE4, a variação foi de -16%, demonstrando que houve certa estacionariedade na procura pelo ativo; a empresa ALUP4 teve uma variação de -15%; e na empresa EGIE3, a variação foi de -23%, uma queda influenciada pelo final do período.

Ao ser analisado apenas este indicador $\frac{P}{VP}$, a ELET3, apesar de apresentar o menor valor, não representa a melhor opção de investimento. Seu baixo índice reflete a desconfiança do mercado devido às incertezas relacionadas às características estatais que a empresa ainda carrega. Em contraste, a TAEE4 se mostrou a escolha mais vantajosa, pois seu valor ao final do período está alinhado com a média do setor, refletindo maior estabilidade e previsibilidade histórica, o que a torna uma opção mais segura e com melhor relação custo-benefício para o investidor.

Quando comparada a variação percentual de 2017 em relação a 2025 do indicador fundamentalista $\frac{P}{VPA}$ se verifica que: a empresa TAEE4, sofreu uma variação de -14%, representando uma queda relativamente pequena, sendo uma ação estável no período; na empresa ELET3, a variação foi de 52%, crescimento influenciado pelo grande crescimento que a companhia teve no período analisado, andando em contramão do grupo analisado; na empresa ENGI3, a variação foi de -52%, tendo uma maior queda que seus concorrentes do setor; na empresa ISAE4, a variação foi de -25%, demonstrando que houve certa estacionariedade na procura pelo ativo; a empresa ALUP4 teve uma pequena variação de 12%; e na empresa EGIE3, a variação foi de -29%, uma queda influenciada pelo final do período.

Ao ser analisado apenas este indicador $\frac{P}{VPA}$ poderia chegar-se à conclusão de que o ativo ELET3 representava a melhor opção de compra para o investidor no final de 2025, já que carregava os menores valores entre as empresas analisadas, porém, o baixo índice, na verdade,

representa a pouca confiança dos investidores advindo das características estatais que a empresa ainda carrega consigo. Portanto melhor opção custo/benefício ao final de 2025 é o ativo TAEE4, ao apresentar um valor dentro da faixa desejável para empresas do setor elétrico e ter certa estabilidade histórica.

Os indicadores $\frac{P}{VP}$ e $\frac{P}{VPA}$ capturaram expectativas positivas em momentos de expansão do setor, especialmente durante os leilões de transmissão realizados pela ANEEL entre 2022 e 2024, que movimentaram bilhões em novos investimentos e elevaram o valor econômico esperado de empresas como ISA Energia, Taesa e Alupar (ANEEL, 2025). Em períodos de maior incerteza regulatória ou de elevação da taxa de juros, esses múltiplos tendem a se retrair, aproximando-se do valor patrimonial contábil, refletindo um comportamento mais conservador dos investidores.

Quando comparada a variação percentual de 2025 em relação a 2019 do indicador fundamentalista $\frac{EV}{EBITDA}$ se verifica que: na empresa TAEE4, a variação foi de -35%; na empresa ELET3, ocorreu uma variação de -71%; na empresa ENGI3, houve uma variação de -18%; na empresa ISAE4, a variação foi de 31%; na empresa ALUP4, houve uma variação de -8%; e na empresa EGIE3, a variação foi de -7%.

Ao ser analisado apenas este indicador $\frac{EV}{EBITDA}$ poderia chegar-se à conclusão de que o ativo ETET3 representava a melhor opção de compra para o investidor no final de 2024, devido a que teve a maior redução percentual do indicador, porém, quando comparados os números absolutos das companhias estudadas, a empresa ENGI3 se torna a mais atraente, em razão de que encerrou o período analisado com o menor valor.

O comportamento do $\frac{EV}{EBITDA}$ acompanha o ciclo de investimentos das transmissoras. Em fases de forte expansão do CAPEX (*capital expenditure*), marcadas pelos grandes leilões de transmissão e pela necessidade de ampliação da infraestrutura, o valor da firma cresce rapidamente via dívida e valorização acionária, enquanto o EBITDA demora mais para incorporar integralmente a remuneração dos novos ativos (ISA CTEEP, 2024). Assim, múltiplos mais elevados em determinados anos refletem a fase de construção e não necessariamente piora operacional, convergindo à medida que as linhas entram em operação e a RAP é reconhecida (TAESA, 2024).

Quando comparada a variação percentual de 2025 em relação a 2017 do indicador fundamentalista *ROE* se verifica que: na empresa TAEE4, a variação foi de 69%, mostrando que a empresa apresentou boa gestão no período; na empresa ELET3, ocorreu uma variação de

72%, influenciado majoritariamente pelo seu valor negativo em 2017; na empresa ENGI3, houve uma variação de 9%, explicado, principalmente, por seu crescimento acelerado; a empresa ISAE4, apresentou uma variação de -32% no período, indicando certa instabilidade no início de 2025; na empresa ALUP4, houve uma variação de -1%, também indicando instabilidade; e na empresa EGIE3, a variação foi de -30%.

Ao ser analisado apenas este indicador *ROE* poderia ter-se a ilusão que a ELET3 apresentou um melhor indicador ao observar sua variabilidade, contudo, é um valor tendencioso pois foi afetado por valores iniciais negativos. Neste caso, a empresa EGIE3, se mostrou com um indicador mais confiável, finalizando o ano com o segundo maior valor, mas reforçado pela sua qualidade histórica.

O *ROE* demonstrou estabilidade nas transmissoras maduras, dado que modelos regulatórios de remuneração garantem previsibilidade do retorno sobre o patrimônio (ANEEL, 2025). Contudo, eventos específicos, como a privatização da Eletrobras em 2022, geraram impactos relevantes sobre o indicador, uma vez que medidas de reestruturação administrativa, desinvestimentos e otimização de custos tendem a elevar o retorno ao acionista no médio prazo (ELETROBRAS, 2024).

Quando comparada a variação percentual de 2025 em relação a 2017 do indicador fundamentalista *ROIC* se verifica que: na empresa TAEE4, a variação foi de 49%, representando certa estabilidade apesar de indicar baixa eficiência no uso do capital mantendo-se no limite inferior da faixa desejável; na empresa ELET3, ocorreu uma variação de apenas 3%, não apresentando mudanças relevantes no período; na empresa ENGI3, houve uma variação de 24%, mantendo-se, também, abaixo da faixa desejável durante os anos analisados; a empresa ISAE4, apresentou uma variação de -36% no período, indicando certa instabilidade na gestão após anos seguindo uma mesma linha; na empresa ALUP4, houve uma variação de 6%, indicando estabilidade; e na empresa EGIE3, a variação foi de -29%.

Ao ser analisado apenas este indicador *ROIC* o índice de variação não é uma boa medida comparativa. Apesar da empresa TAEE4 apresentar o maior valor em variação, ela fechou o segundo trimestre de 2025 com o mesmo valor da empresa EGIE3 que, neste caso, se mostrou com um indicador mais confiável, sendo alicerçado pela sua qualidade histórica, sempre havendo se mantido próxima a parte superior da faixa desejável.

O *ROIC* refletiu diretamente a capacidade das empresas de converter investimentos regulados em retorno econômico. Grandes leilões realizados nos últimos anos exigiram expressivo aumento de capital investido, pressionando o indicador no curto prazo (ALUPAR, 2024). À medida que novos empreendimentos entraram em operação, empresas como Taesa,

ISA Energia e Engie passaram a registrar aumento consistente no *ROIC*, evidenciando maturação operacional e geração de valor superior ao WACC regulatório (ENGIE BRASIL, 2024).

Quando comparada a variação percentual de 2017 em relação a 2025 do indicador fundamentalista $\frac{DL}{PL}$ se verifica que: na empresa TAEE4, ele sofreu uma variação de 118%, devido, principalmente, ao crescimento acentuado da dívida líquida em relação ao patrimônio líquido, indicando uma crescente no nível de endividamento, mesmo se mantendo na faixa desejável; na empresa ELET3, ele obteve uma variação de -60%, devido, principalmente, ao distanciamento do patrimônio líquido da dívida líquida; na empresa ENGI3, a variação foi de -8%, em razão da manutenção da proporção em sua estrutura de capital; na empresa ISAE4, o índice teve uma variação de 449%, proveniente, principalmente do aumento considerável da dívida líquida, que, apesar de representar um aumento considerável, ainda manteve seu índice dentro da faixa desejável; a empresa ALUP4 sofreu uma variação de 54%; e na empresa EGIE3, a variação foi de 292%.

Como pode-se observar, todos os valores médios encontrados do indicador $\frac{DL}{PL}$ estão atendendo os padrões de faixa desejável, indicando um bom equilíbrio na estrutura de capital das empresas do setor elétrico. Se considerado apesar um valor fixo, a empresa ELET3 apresentou o melhor indicador no segundo trimestre de 2025, contudo, deve ser levado em consideração que há influência do tamanho da empresa com relação as outras do mesmo setor, havendo sido privilegiada ao ter sido uma empresa estatal. Portanto, utilizar somente este viés estaria mascarando a análise, sendo necessária a consideração da evolução histórica do indicador para entender se a empresa de fato vem apresentando um crescimento saudável e sustentável ao longo dos anos.

Os resultados do $\frac{DL}{PL}$ demonstram diferentes estratégias de financiamento. Grupos como Alupar adotam maior alavancagem para expandir rapidamente seu portfólio, aproveitando ciclos de juros baixos (ALUPAR, 2024). Já companhias como Taesa mantêm postura mais conservadora, priorizando dividendos e menor risco financeiro (TAESA, 2024). A alta significativa da Selic a partir de 2021 pressionou empresas mais endividadas, elevando custos financeiros e reduzindo margens (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2025).

Quando comparada a variação percentual de 2025 em relação a 2017 do indicador fundamentalista $\frac{DL}{EBITDA}$ se verifica que: na empresa TAEE4, a variação foi de 18%; na empresa ELET3, ocorreu uma variação de -86%; na empresa ENGI3, houve uma variação de 25%; na

empresa ISAE4, a variação foi de 445%; na empresa ALUP4, houve uma variação de 31%; e na empresa EGIE3, a variação foi de 238%.

Ao ser analisado apenas este indicador $\frac{DL}{EBITDA}$ poderia chegar-se à conclusão de que o ativo ETET3 representava a melhor opção de compra para o investidor no final de 2025, devido a que foi a única empresa que apresentou redução no indicador, porém, quando comparados os números absolutos das companhias estudadas e o seu histórico, a empresa ISAE4 se torna a mais atraente, mesmo com a maior alta, principalmente por sua estabilidade ao longo do período, sempre se mantendo como boa pagadora.

O indicador $\frac{DL}{EBITDA}$ também seguiu o ciclo de investimentos: durante a construção de novos empreendimentos, é comum que a dívida cresça antes do *EBITDA*, levando a múltiplos mais elevados (ANEEL, 2025). Empresas como ISA Energia e Engie, fortemente presentes nos leilões de transmissão, apresentaram picos temporários no indicador, com posterior recuo após a entrada em operação dos ativos (ISA CTEEP, 2024).

Quando comparada a variação percentual de 2017 em relação a 2025 do indicador fundamentalista *LPA* se verifica que: a empresa TAEE4, sofreu uma variação de 194%, representando um crescimento considerável nos seus lucros; na empresa ELET3, a variação foi de 52%, apesar de ainda se manter em prejuízo; na empresa ENGI3, a variação foi de 299%, podendo demonstrar um aumento considerável na busca por este ativo; na empresa ISAE4, a variação foi de 28%, demonstrando que houve pouca diferença em relação a geração de lucros; a empresa ALUP4 teve uma variação de 78%; e na empresa EGIE3, a variação foi de 34%, uma queda influenciada pelo final do período.

Ao ser analisado apenas este indicador *LPA*, a ENGI3 apresentou o maior crescimento, contudo, não se mostra como a melhor opção para investimento. Neste caso, todas as empresas do setor elétrico apresentam lucros por ação similares, com exceção dos valores negativos apresentados pela ELET3 advindos de valores negativos em seu lucro líquido, portanto, o crescimento da ENGI3 se deve simplesmente a sua equalização setorial. Portanto, a empresa que apresentou o maior valor do *LPA* e consequentemente melhor resultado, foi a EGIE3.

O *LPA* das empresas analisadas apresentou progressão consistente à medida que novos ativos entraram em operação e passaram a compor a RAP anual. Empresas como ISA Energia e Engie registraram aumentos significativos no lucro por ação após ampliações relevantes de seus portfólios (ENGIE BRASIL, 2024). No caso da Eletrobras, as mudanças estruturais pós-privatização também influenciaram positivamente o *LPA*, em decorrência da otimização de custos e readequação de ativos (ELETROBRAS, 2024).

Quando comparada a variação percentual de 2025 em relação a 2017 do indicador fundamentalista *VPA* se verifica que: na empresa TAEE4, a variação foi de 74%, mostrando que a empresa apresentou um bom crescimento no patrimônio líquido no período; na empresa ELET3, ocorreu uma variação de 56%, que, apesar de ser o menor crescimento entre as outras empresas do setor, representa um número significativo já que, desde o início da análise ela já contava com um patrimônio líquido bastante voluptuoso; na empresa ENGI3, houve uma variação de 266%, explicado, principalmente, por seu crescimento acelerado; a empresa ISAE4, apresentou uma variação de 88% no período; na empresa ALUP4, houve uma variação de 71%; e na empresa EGIE3, a variação foi de 94%.

Ao ser analisado apenas este indicador *VPA* entende-se que por muito, a ELET3 apresenta os melhores valores historicamente, devido ao citado acima sobre os valores de seu patrimônio líquido. Por outro lado, a análise da evolução também é importante, e que, no caso, mostra que a empresa ENGI3 foi a que mais se destacou no período analisado.

O *VPA* acompanhou a ampliação dos investimentos em transmissão e o crescimento do patrimônio líquido das empresas. À medida que projetos foram incorporados aos balanços, o *VPA* cresceu de forma relativamente estável, refletindo expansão do ativo regulatório. No caso da Eletrobras, o *VPA* também foi impactado por operações de reestruturação e desalavancagem no contexto pós-privatização (ELETROBRAS, 2024).

Quando comparada a variação percentual de 2025 em relação a 2017 do indicador fundamentalista *DY* se verifica que: na empresa TAEE4, a variação foi de -15%; na empresa ELET3, ocorreu uma variação de 762%; na empresa ENGI3, houve uma variação de 458%; na empresa ISAE4, a variação foi de 240%; na empresa ALUP4, houve uma variação de 19%; e na empresa EGIE3, a variação foi de -35%.

Ao ser analisado apenas este indicador *DY* poderia chegar-se à conclusão de que os ativos ELET3 e ENGI3 seriam as melhores opções ao final do período. Contudo, ao se tratar de um indicador que mostra o pagamento de dividendos nos períodos, a análise histórica é de suma relevância. Neste sentido, a empresa que dispara na frente é a ALUP4, que se manteve o período todo com números acima da faixa desejável para o setor elétrico, representando uma excelente política de retorno de dividendos.

O comportamento do *DY* reforça o caráter defensivo do setor. Durante períodos de juros baixos, o preço das ações subiu com maior intensidade, comprimindo o *DY*, ainda que os dividendos permanecessem elevados (B3, 2025). Em contrapartida, com a alta da Selic, os

preços se ajustaram, mas as empresas mantiveram políticas de dividendos robustas, resultando em *DY's* atrativos, especialmente em Taesa, ISA Energia e Alupar.

Compreendidos esses indicadores fundamentalistas, a próxima etapa será a análise descritiva tanto dos indicadores quanto das cotações das empresas analisadas.

4.2. ANÁLISE DAS ESTATÍSTICAS DESCRITIVAS DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025, A PARTIR DOS DADOS TRIMESTRAIS

Na sequência, será apresentada a análise descritiva dos indicadores fundamentalistas e das cotações das empresas analisadas. Utilizou-se a ferramenta Excel para realizar os cálculos necessários da média, mediana, desvio padrão, variância, mínimo, máximo e contagem. Foram utilizados os dados trimestrais para gerar as tabelas.

4.2.1. Análise das estatísticas descritivas dos indicadores fundamentalistas das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

A partir dos dados calculados na Tabela 4, referentes a estatística descritiva, serão analisados os indicadores fundamentalistas das empresas selecionadas.

O indicador fundamentalista $\frac{P}{L}$ teve seu maior valor apresentado pela empresa Energisa, uma média de 16,71. Isso decorre de os primeiros três anos apresentarem um lucro por ação muito próximo de zero, o que acaba puxando a média da empresa para cima. Por outro lado, a menor média do indicador $\frac{P}{L}$ encontrado ocorreu na empresa Alupar, uma média de 5,25. Além disso, o menor desvio padrão deste indicador registrou-se, também, na empresa Alupar, um desvio padrão de 1,47, indicando a menor volatilidade no comportamento dos dados entre as empresas do setor.

Tabela 4 - Estatísticas descritivas dos indicadores fundamentalistas das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

Empresa	Indicador	P/L	P/VP	P/VPA	EV/EBITDA	ROE	ROIC	DL/PL	DL/EBITDA	LPA	VPA	DY
TAEE4	Média	8,22	1,81	1,80	7,84	0,06	0,05	0,89	2,52	0,36	5,77	0,10
	Mediana	7,66	1,81	1,79	7,67	0,06	0,05	0,87	2,36	0,35	6,28	0,09
	Desvio padrão	2,53	0,15	0,16	1,89	0,03	0,02	0,30	0,85	0,17	1,06	0,02
	Variância	6,42	0,02	0,03	3,56	0,00	0,00	0,09	0,72	0,03	1,13	0,00
	Mínimo	4,69	1,52	1,50	4,68	0,00	0,01	0,46	1,52	0,02	4,09	0,06
	Máximo	14,17	2,11	2,14	11,98	0,14	0,09	1,34	4,51	0,80	7,37	0,17
	Contagem	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
ELET3	Média	9,69	0,72	0,70	8,56	0,02	0,02	0,49	3,55	0,96	46,38	0,03
	Mediana	7,73	0,74	0,71	7,97	0,01	0,02	0,40	2,47	0,53	48,61	0,02
	Desvio padrão	15,85	0,14	0,14	5,03	0,05	0,03	0,21	3,28	2,10	7,16	0,03
	Variância	251,14	0,02	0,02	25,27	0,00	0,00	0,05	10,74	4,42	51,33	0,00
	Mínimo	-15,61	0,37	0,39	4,06	-0,09	-0,04	0,17	1,19	-2,95	31,49	0,00
	Máximo	60,54	0,95	0,94	30,76	0,25	0,12	0,88	17,53	10,16	56,44	0,10
	Contagem	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
ENGI3	Média	16,71	1,99	2,66	7,08	0,05	0,03	1,68	3,25	0,27	5,30	0,03
	Mediana	12,94	2,06	2,79	6,67	0,04	0,03	1,71	3,17	0,28	4,61	0,03
	Desvio padrão	8,86	0,66	0,84	1,21	0,03	0,01	0,35	0,42	0,20	2,40	0,02
	Variância	78,53	0,44	0,70	1,47	0,00	0,00	0,12	0,18	0,04	5,77	0,00
	Mínimo	5,77	0,86	1,14	5,51	-0,01	0,01	1,07	2,64	-0,05	2,42	0,01
	Máximo	39,52	3,05	4,07	9,86	0,12	0,06	2,29	4,45	0,93	10,02	0,09
	Contagem	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
ISAE4	Média	6,07	1,01	0,99	5,66	0,04	0,04	0,30	1,25	0,96	22,82	0,08
	Mediana	5,88	1,01	0,97	5,49	0,04	0,03	0,35	1,04	0,85	21,98	0,07
	Desvio padrão	1,54	0,12	0,14	1,19	0,02	0,02	0,16	0,67	0,46	4,90	0,05
	Variância	2,39	0,01	0,02	1,42	0,00	0,00	0,02	0,45	0,21	23,99	0,00
	Mínimo	1,89	0,81	0,72	1,39	0,01	0,01	0,05	0,12	0,24	16,44	0,00
	Máximo	9,76	1,33	1,33	7,56	0,11	0,10	0,58	2,56	2,43	32,10	0,19
	Contagem	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33
ALUP4	Média	5,25	0,87	0,81	5,77	0,04	0,03	0,68	2,47	0,39	9,32	0,10
	Mediana	5,15	0,85	0,77	5,77	0,04	0,03	0,75	2,30	0,37	10,11	0,11
	Desvio padrão	1,47	0,13	0,11	1,27	0,02	0,01	0,16	0,65	0,21	2,17	0,03
	Variância	2,16	0,02	0,01	1,62	0,00	0,00	0,02	0,43	0,05	4,72	0,00
	Mínimo	2,66	0,70	0,69	3,13	0,02	0,02	0,41	1,52	0,14	5,85	0,04
	Máximo	7,93	1,13	1,24	8,12	0,12	0,08	0,87	3,70	1,09	12,32	0,14
	Contagem	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Nota: os valores das colunas “ROE”, “ROIC” e “DY” devem ser multiplicados por 100 para obter os seus valores percentuais.

(Continua)

(Continuação)

Empresa	Indicador	P/L	P/VP	P/VPA	EV/EBITDA	ROE	ROIC	DL/PL	DL/EBITDA	LPA	VPA	DY
EGIE3	Média	12,82	3,85	3,87	7,63	0,08	0,05	1,46	2,04	0,83	10,51	0,06
	Mediana	12,18	3,88	3,78	7,41	0,08	0,05	1,58	2,05	0,79	9,72	0,06
	Desvio padrão	3,47	0,81	0,84	1,22	0,03	0,01	0,44	0,52	0,35	2,50	0,02
	Variância	12,03	0,65	0,71	1,49	0,00	0,00	0,19	0,27	0,12	6,24	0,00
	Mínimo	7,53	2,34	2,27	5,53	0,01	0,03	0,24	0,53	0,10	7,75	0,03
	Máximo	20,27	5,92	5,91	10,91	0,14	0,09	2,06	2,84	2,06	16,44	0,09
	Contagem	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33	33

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Nota: os valores das colunas “ROE”, “ROIC” e “DY” devem ser multiplicados por 100 para obter os seus valores percentuais.

(Conclusão)

Em relação aos indicadores fundamentalistas $\frac{P}{VP}$ e $\frac{P}{VPA}$, a empresa Engie obteve os maiores valores, com 3,85 e 3,87, respectivamente. Isso se deve à alta demanda por esse papel, que eleva seus preços de mercado para níveis superiores ao seu valor patrimonial. Já, as menores médias dos indicadores $\frac{P}{VP}$ e $\frac{P}{VPA}$ foram registradas na empresa Eletrobras, com uma média de 0,72 e 0,70, respectivamente. Isso demonstra a baixa demanda pelos ativos dessa empresa, em razão da grande instabilidade de seus resultados financeiros. Por outro lado, a Engie apresentou os maiores valores para os desvios padrões com 0,81 e 0,84, respectivamente, enquanto os menores valores foram destacados pelas empresas Alupar e ISA Energia.

Acerca do indicador fundamentalista $\frac{EV}{EBITDA}$, a menor média alcançada foi de 5,66, na empresa ISA Energia, e o seu desvio padrão foi o menor alcançado em relação as outras empresas estudadas, um total de 1,19. Já a maior média calculada do indicador fundamentalista $\frac{EV}{EBITDA}$ foi a da empresa Eletrobras, um total de 8,56, com, também, o maior desvio padrão, no valor de 5,03.

A respeito do indicador fundamentalista ROE, obteve-se uma média de 8% na empresa Engie, a maior média deste indicador verificada entre as companhias analisadas, enquanto seu desvio padrão se manteve em 3%, o qual, apesar de não haver sido o menor, manteve-se próximo dos 2% das empresas ISA Energia e Alupar. Já a menor média do período referente a este indicador foi encontrada na empresa Eletrobras, uma média de 2%, com o maior desvio padrão, um total de 5%, devido principalmente aos seus valores negativos nas pontas da análise.

O indicador fundamentalista ROIC obteve uma média de 5% nas empresas Taesa e Engie, as maiores médias deste indicador verificadas entre as empresas analisadas. No caso do desvio padrão, na Engie, seu valor foi o menor entre as duas, apenas 1%. Já a menor média do

período referente a este indicador foi encontrada na empresa Eletrobras, uma média de 3%, com o maior valor de desvio padrão, em 3%.

Em relação ao indicador fundamentalista $\frac{DL}{PL}$, na empresa Energisa foi calculada a maior média, um total de 1,68. Já a menor média verificada no período foi de 0,30, referente a empresa ISA Energia. A diferença de valores mostra como estas duas empresas apresentam diferentes estruturas de capital onde nem sempre o crescimento do patrimônio líquido consegue ser balanceado com o crescimento da dívida líquida. Entre as empresas analisadas, a Eletrobras, finalizou 2025 com a maior dívida líquida e a maior dívida bruta, porém, com a segunda menor média do indicador fundamentalista $\frac{DL}{PL}$ no período.

O indicador fundamentalista $\frac{DL}{EBITDA}$ teve seu maior valor apresentado pela empresa Eletrobras, uma média de 3,55, estando na faixa desejável para empresas do setor elétrico, contudo, próximo de uma indicação de alto risco de alavancagem. Por outro lado, a menor média do indicador $\frac{DL}{EBITDA}$ encontrado ocorreu na empresa ISA Energia, uma média de 1,25, indicando excelente capacidade de pagamento. Além disso, o menor desvio padrão deste indicador registrou-se, na empresa Energisa, um desvio padrão de 0,42, indicando a menor volatilidade no comportamento dos dados entre as empresas do setor.

Acerca dos indicadores fundamentalistas *LPA* e *VPA*, as análises comparativas das médias de uma empresa com outra tornam-se menos relevantes e insignificantes, uma vez que cada empresa tem uma cotação distinta, que é parcialmente influenciada pela quantidade de ações emitidas por cada companhia. Contudo, apenas a mérito de apresentação, a empresa que apresentou as maiores médias foi a Eletrobras, com médias de 0,96 e 46,38 para o *LPA* e *VPA*, respectivamente. Enquanto os menores valores ficaram para a empresa Energisa, com médias de 0,27 e 5,30 para o *LPA* e *VPA*, respectivamente.

A respeito do indicador fundamentalista *DY*, obteve-se uma média de 10% nas empresas Taesa e Alupar, as maiores médias deste indicador verificadas entre as companhias analisadas, enquanto seus desvios padrões se mantiveram em 2% e 3%, respectivamente. Já as menores médias do período referente a este indicador foram encontradas nas empresas Eletrobras e Energisa, uma média de 3%, com desvios padrões de 3% e 2%, respectivamente.

4.2.2. Análise das estatísticas descritivas das cotações das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

Na sequência, na Tabela 5, observa-se a estatística descritiva das cotações das empresas analisadas. A maior média registrada foi a empresa Engie, um total de 39,18. O maior desvio padrão calculado foi 9,01, referente a empresa Eletrobras. Já a menor média mensurada foi a da companhia Alupar com 7,49, e o menor desvio padrão, 1,68, também foi encontrado nesta empresa. É importante ressaltar que as empresas têm cotações distintas, e um dos principais fatores que afeta os preços dos papéis é a quantidade de ações emitidas por cada companhia.

Acerca das máximas e mínimas que as cotações das empresas obtiveram pode-se destacar que: na empresa Taesa, a máxima registrada foi 14,02 e a mínima foi 6,54; na empresa Eletrobras, sua máxima foi 45,66 e sua mínima 13,34; na empresa Energisa, sua máxima foi de 16,66 e sua mínima 6,15; na empresa ISA Energia, sua máxima chegou a 26,15 e sua mínima a 14,70; na empresa Alupar, sua máxima chegou a 9,88 e sua mínima a 4,35; e, na empresa Engie, sua máxima chegou a 48,90 e sua mínima a 27,09.

Tabela 5 - Estatísticas descritivas das cotações das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

Variável	TAE4	ELET3	ENG3	ISAE4	ALUP4	EGIE3
Média	10,43	33,11	12,43	22,08	7,49	39,18
Mediana	11,15	35,90	12,89	23,26	7,68	40,81
Desvio padrão	2,25	9,01	2,72	3,50	1,68	5,77
Variância	5,07	81,11	7,37	12,24	2,84	33,27
Mínimo	6,54	13,34	6,15	14,70	4,35	27,09
Máximo	14,02	45,66	16,66	26,15	9,88	48,90
Contagem	33	33	33	33	33	33

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Uma vez compreendida e apresentada a análise da estatística descritiva, será realizada a análise da correlação das empresas estudadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais. Com o intuito de compreender e explicar da melhor maneira possível qual o grau de correlação entre as empresas, indicadores fundamentalistas e cotação.

4.3. ANÁLISE DA CORRELAÇÃO DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025, A PARTIR DOS DADOS TRIMESTRAIS

Na sequência, será realizada a análise da correlação em três formatos distintos. Em um primeiro momento, será avaliada a correlação da cotação de cada empresa com seus respectivos indicadores fundamentalistas com o intuito de entender qual o grau de associação que as variáveis possuem entre elas. Então, será estudada a correlação dos indicadores fundamentalistas conjuntamente com o objetivo de identificar quais são as empresas que possuem maior e menor grau de associação, tendo como referência os seus indicadores fundamentalistas. E, enfim, será analisada a correlação das cotações das ações das empresas, para identificar qual o grau de associação entre elas. Utilizou-se a ferramenta Excel para realizar os cálculos necessários neste estudo.

4.3.1. Análise da correlação dos indicadores fundamentalistas e da cotação das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

Como descrito na Tabela 6, na empresa Taesa podem-se destacar somente os indicadores $\frac{DL}{PL}$ e VPA como os que possuem o maior grau de associação com a cotação da empresa, com 77% e 92%, respectivamente. Por outro lado, os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{L}$ e $\frac{EV}{EBITDA}$ se mostraram com uma correlação negativa, porém fraca, em relação à cotação, com -27% e -37%, respectivamente. Finalmente, os indicadores $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, ROE , $ROIC$, $\frac{DL}{EBITDA}$, LPA , e DY apresentaram correlação positiva, porém fraca, com valores entre 9% e 58% de grau de associação em relação à cotação da ação.

Como pode ser visto na Tabela 6, na empresa Eletrobras podem-se destacar os indicadores $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$ e VPA como os que possuem o maior grau de associação com a cotação da empresa, com grau de associação acima de 77%. Os indicadores fundamentalistas $\frac{EV}{EBITDA}$, ROE , $ROIC$ e LPA se mostraram com uma correlação negativa, porém fraca, em relação à cotação, com valores entre -4% e -39%. Já os indicadores fundamentalistas $\frac{DL}{PL}$ e $\frac{DL}{EBITDA}$ se mostraram com uma correlação negativa e forte, em relação à cotação, com valores de -83% e -68%, respectivamente. Por último, os indicadores $\frac{P}{L}$ e DY apresentaram correlação positiva, porém fraca, com valores de 59% e 21% de grau de associação em relação à cotação da ação.

Como pode ser observado na Tabela 6, na empresa Energisa os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$ e $\frac{EV}{EBITDA}$ se mostraram com uma correlação negativa em relação à cotação, com valores entre -9% e -62%. Já o restante dos indicadores fundamentalistas mostrou correlações fracas, tendo o maior grau de associação presente no indicador VPA , com um valor de 50%.

Como descrito na Tabela 6, na empresa Isa Energia podem-se destacar somente os indicadores $\frac{DL}{PL}$ e VPA como os que possuem o maior grau de associação com a cotação da empresa, com 66% e 68%, respectivamente. Por outro lado, os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{L}$ e DY se mostraram com uma correlação negativa, porém fraca, em relação à cotação, com -33% e -9%, respectivamente. Finalmente, os indicadores $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, $\frac{EV}{EBITDA}$, ROE , $ROIC$, $\frac{DL}{EBITDA}$, e LPA apresentaram correlação positiva, porém fraca, com valores entre 8% e 54% de grau de associação em relação à cotação da ação.

Como pode ser observado na Tabela 6, na empresa Alupar podem-se destacar somente os indicadores $\frac{DL}{PL}$ e VPA como os que possuem o maior grau de associação com a cotação da empresa, com 81% e 86%, respectivamente. Por outro lado, os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{EV}{EBITDA}$, ROE e $ROIC$ se mostraram com uma correlação negativa, porém fraca, em relação à cotação. Finalmente, o restante dos indicadores fundamentalistas mostrou correlações fracas.

Como pode ser visto na Tabela 6, na empresa Engie podem-se destacar os indicadores $\frac{DL}{PL}$ e $\frac{DL}{EBITDA}$ como os que possuem o maior grau de associação com a cotação da empresa, com grau de associação acima de 70%. Os indicadores fundamentalistas $ROIC$ e DY se mostraram com uma correlação negativa, porém fraca, em relação à cotação. Por último, os indicadores $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, $\frac{EV}{EBITDA}$, VPA , ROE e LPA apresentaram correlação positiva, porém fraca, com valores entre 3% e 47% de grau de associação em relação à cotação da ação.

Tabela 6 - Correlação dos indicadores fundamentalistas e da cotação das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

	TAE4	ELET3	ENG13	ISAE4	ALUP4	EGIE3
Correlação	Cotação					
Cotação	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
P/L	-0,27	0,59	-0,62	-0,33	0,06	0,24
P/VP	0,41	0,78	-0,24	0,33	-0,45	0,43
P/VPA	0,58	0,91	-0,09	0,15	0,22	0,47
EV/EBITDA	-0,37	-0,39	-0,40	0,11	-0,07	0,12
ROE	0,15	-0,04	0,22	0,17	-0,02	0,03
ROIC	0,09	-0,16	0,22	0,08	-0,07	-0,09
DL/PL	0,77	-0,83	0,17	0,66	0,81	0,81
DL/EBITDA	0,30	-0,68	0,02	0,54	0,58	0,71
LPA	0,44	-0,06	0,44	0,44	0,29	0,18
VPA	0,92	0,78	0,50	0,68	0,86	0,27
DY	0,24	0,21	0,27	-0,09	0,14	-0,35

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

4.3.2. Análise da correlação dos indicadores fundamentalistas conjuntamente das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

A seguir, será analisada a correlação dos indicadores fundamentalistas das empresas selecionadas conjuntamente, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais. Conforme pode-se observar na Tabela 7, os indicadores fundamentalistas foram organizados em conjunto para uma melhor visualização das correlações entre eles.

Tabela 7 - Correlação dos indicadores fundamentalistas juntos das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

Indicador	Empresa	TAE4	ELET3	ENG13	ISAE4	ALUP4	EGIE3
P/L	TAE4	1,00	0,17	0,46	0,32	0,71	-0,19
	ELET3	0,17	1,00	-0,52	-0,22	0,20	-0,16
	ENG13	0,46	-0,52	1,00	0,46	0,14	0,16
	ISAE4	0,32	-0,22	0,46	1,00	0,23	0,12
	ALUP4	0,71	0,20	0,14	0,23	1,00	-0,54
	EGIE3	-0,19	-0,16	0,16	0,12	-0,54	1,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Continua)

(Continuação)

Indicador	Empresa	TAAE4	ELET3	ENGI3	ISAE4	ALUP4	EGIE3
P/VP	TAAE4	1,00	0,47	0,17	0,67	-0,03	0,58
	ELET3	0,47	1,00	-0,17	0,24	-0,17	0,19
	ENGI3	0,17	-0,17	1,00	0,57	0,63	0,69
	ISAE4	0,67	0,24	0,57	1,00	0,28	0,69
	ALUP4	-0,03	-0,17	0,63	0,28	1,00	0,47
	EGIE3	0,58	0,19	0,69	0,69	0,47	1,00
P/VPA	TAAE4	1,00	0,38	-0,05	0,39	-0,01	0,41
	ELET3	0,38	1,00	-0,23	0,04	0,17	0,03
	ENGI3	-0,05	-0,23	1,00	0,78	-0,15	0,68
	ISAE4	0,39	0,04	0,78	1,00	-0,04	0,76
	ALUP4	-0,01	0,17	-0,15	-0,04	1,00	-0,03
	EGIE3	0,41	0,03	0,68	0,76	-0,03	1,00
EV/EBITDA	TAAE4	1,00	0,41	0,12	0,38	0,80	0,18
	ELET3	0,41	1,00	0,09	-0,17	0,16	-0,10
	ENGI3	0,12	0,09	1,00	-0,02	0,04	0,56
	ISAE4	0,38	-0,17	-0,02	1,00	0,47	0,08
	ALUP4	0,80	0,16	0,04	0,47	1,00	-0,06
	EGIE3	0,18	-0,10	0,56	0,08	-0,06	1,00
ROE	TAAE4	1,00	0,07	0,35	0,52	0,52	0,02
	ELET3	0,07	1,00	0,14	0,31	0,01	0,12
	ENGI3	0,35	0,14	1,00	0,12	0,08	-0,07
	ISAE4	0,52	0,31	0,12	1,00	0,43	0,21
	ALUP4	0,52	0,01	0,08	0,43	1,00	0,10
	EGIE3	0,02	0,12	-0,07	0,21	0,10	1,00
ROIC	TAAE4	1,00	-0,16	0,15	0,52	0,58	0,32
	ELET3	-0,16	1,00	0,22	0,07	-0,27	-0,15
	ENGI3	0,15	0,22	1,00	0,11	-0,09	0,18
	ISAE4	0,52	0,07	0,11	1,00	0,47	0,34
	ALUP4	0,58	-0,27	-0,09	0,47	1,00	0,41
	EGIE3	0,32	-0,15	0,18	0,34	0,41	1,00
DL/PL	TAAE4	1,00	-0,81	-0,47	0,88	0,86	0,45
	ELET3	-0,81	1,00	0,04	-0,78	-0,92	-0,80
	ENGI3	-0,47	0,04	1,00	-0,42	-0,17	0,46
	ISAE4	0,88	-0,78	-0,42	1,00	0,75	0,52
	ALUP4	0,86	-0,92	-0,17	0,75	1,00	0,66
	EGIE3	0,45	-0,80	0,46	0,52	0,66	1,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Continua)

(Continuação)

Indicador	Empresa	TAAE4	ELET3	ENGI3	ISAE4	ALUP4	EGIE3
DL/EBITDA	TAAE4	1,00	-0,01	-0,02	0,68	0,93	-0,04
	ELET3	-0,01	1,00	-0,29	-0,45	-0,15	-0,85
	ENGI3	-0,02	-0,29	1,00	-0,16	-0,02	0,35
	ISAE4	0,68	-0,45	-0,16	1,00	0,76	0,47
	ALUP4	0,93	-0,15	-0,02	0,76	1,00	0,06
	EGIE3	-0,04	-0,85	0,35	0,47	0,06	1,00
LPA	TAAE4	1,00	0,03	0,43	0,55	0,63	0,06
	ELET3	0,03	1,00	-0,02	0,21	0,01	-0,03
	ENGI3	0,43	-0,02	1,00	0,37	0,22	0,30
	ISAE4	0,55	0,21	0,37	1,00	0,53	0,30
	ALUP4	0,63	0,01	0,22	0,53	1,00	0,11
	EGIE3	0,06	-0,03	0,30	0,30	0,11	1,00
VPA	TAAE4	1,00	0,69	0,84	0,88	0,91	0,74
	ELET3	0,69	1,00	0,59	0,63	0,70	0,46
	ENGI3	0,84	0,59	1,00	0,98	0,77	0,95
	ISAE4	0,88	0,63	0,98	1,00	0,82	0,92
	ALUP4	0,91	0,70	0,77	0,82	1,00	0,63
	EGIE3	0,74	0,46	0,95	0,92	0,63	1,00
DY	TAAE4	1,00	0,10	0,04	0,15	0,28	0,26
	ELET3	0,10	1,00	0,07	0,17	0,17	-0,36
	ENGI3	0,04	0,07	1,00	0,00	0,44	-0,20
	ISAE4	0,15	0,17	0,00	1,00	-0,12	0,20
	ALUP4	0,28	0,17	0,44	-0,12	1,00	0,21
	EGIE3	0,26	-0,36	-0,20	0,20	0,21	1,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

(Conclusão)

Ao analisar a correlação do indicador fundamentalista $\frac{P}{L}$ das 6 empresas estudadas, pode-se destacar a correlação atingida entre os indicadores das empresas ALUP4 e TAAE4, que alcançou 71% de grau de associação. Por outro lado, o restante dos dados mostra que existe baixa correlação entre os indicadores das empresas, e alguns até com graus negativos de associação.

Ao observar a correlação do indicador fundamentalista $\frac{P}{VP}$ das 6 empresas analisadas no trabalho, destacam-se as correlações alcançadas entre as empresas ISAE4 e TAAE4, ALUP4 e ENGI3, EGIE3 e ENGI3, e entre EGIE3 e ISAE4, todas com graus de associação superiores a 60%. Os outros dados calculados não se mostraram como irrelevantes, contudo, apresentaram baixa correlação e pouca relevância para o conjunto da análise.

Ao acompanhar a correlação do indicador fundamentalista $\frac{P}{VPA}$ das 6 empresas analisadas no trabalho, destacam-se as correlações alcançadas entre as empresas ISAE4 e ENGI3, EGIE3 e ENGI3, e EGIE3 e ISAE4, todas com graus de associação superiores a 67%. Os outros dados calculados apresentaram baixa correlação, inclusive negativas, e pouca relevância para o conjunto da análise.

Ao analisar a correlação do indicador fundamentalista $\frac{EV}{EBITDA}$ das 6 empresas estudadas no trabalho, pode-se destacar a correlação atingida entre os indicadores das empresas ALUP4 e TAEE4, que alcançou 80% de grau de associação. Por outro lado, as empresas que atingiram a menor correlação entre seus indicadores foram as empresas ISAE4 e ELET3, a qual chegou a um grau associativo negativo de -17%.

Ao observar a correlação do indicador fundamentalista *ROE* das 6 empresas estudadas no trabalho, nenhum par de empresas apresentou um valor satisfatório para a análise. As empresas que atingiram o maior grau associativo foram entre a ISAE4 e TAEE4, e a ALUP4 e TAEE4, ambas com 52%. O restante dos dados se mostrou praticamente insignificante.

Assim como no caso anterior a correlação do indicador fundamentalista *ROIC* das 6 empresas estudadas no trabalho não apresentou um valor satisfatório para a análise. As empresas que atingiram o maior grau associativo foram, também, entre a ISAE4 e TAEE4, e a ALUP4 e TAEE4, com valores de 52% e 58%, respectivamente. O restante dos dados se mostrou com baixo grau associativo.

No que se refere a correlação do indicador fundamentalista $\frac{DL}{PL}$ das 6 empresas estudadas no trabalho, destacam-se as correlações alcançadas entre as empresas ISAE4 e TAEE4, e ALUP4 e TAEE4, que alcançaram mais de 85% de grau associativo. Também se destacam as empresas ALUP4 e ISAE4, e EGIE3 e ALUP3, que alcançaram graus de associação superiores a 65%. Por outro lado, as empresas ELET3 e TAEE4, ISAE4 e ELET3, ALUP4 e ELET3, e EGIE3 e ELET3, apresentaram alto grau de associação negativa entre seus indicadores.

No que tange a correlação do indicador fundamentalista $\frac{DL}{EBITDA}$ das 6 empresas estudadas no trabalho, destacam-se as correlações alcançadas entre as empresas ISAE4 e TAEE4, ALUP4 e TAEE4, e ISAE4 e ALUP4, que alcançaram 68%, 93% e 76% de grau associativo entre seus indicadores, respectivamente. Por outro lado, as empresas EGIE3 e ELET3 apresentaram alto grau de associação negativa entre seus indicadores, alcançando -85%.

No que se refere a correlação do indicador fundamentalista *LPA* das 6 empresas estudadas no trabalho, pode-se destacar a correlação alcançada entre os indicadores das

empresas ALUP4 e TAAE4, que chegou a 63% de grau de associação. Os outros dados mostraram-se fracos e de pouca relevância para a análise.

No que tange a correlação do indicador fundamentalista *VPA* das 6 empresas estudadas no trabalho, as empresas que apresentaram o menor grau associativo foram a EGIE3 e ELET3, com uma correlação de 46%. Enquanto todas as outras empresas se destacaram, apresentando correlações altas de positivas, variando entre 63% e 96% de grau de associação.

Finalmente, a correlação do indicador fundamentalista *DY* das 6 empresas analisadas no trabalho se mostraram insatisfatórias, com baixo grau de associação, fraca correlação e de pouca relevância para o estudo.

4.3.3. Análise da correlação da cotação das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

Como é explicitado na Tabela 8, os resultados revelam um alto grau de associação entre todas as cotações das empresas inseridas no estudo, com valores que, em grande parte, se situam entre 75% e 88%, indicando forte associação linear entre os retornos dos ativos analisados. Esse comportamento é coerente com características estruturais do setor de transmissão, que opera sob um arcabouço regulatório homogêneo, baseado na Receita Anual Permitida (RAP), e apresenta baixa volatilidade operacional e elevado grau de previsibilidade, conforme descrito pela ANEEL (2025) e pela EPE (2023). Em segmentos assim regulados, choques que afetam uma empresa tendem a afetar o setor como um todo, resultando em forte movimento conjunto entre os preços das ações, fenômeno amplamente documentado em mercados com forte padronização regulatória (BODIE *et. al.*, 2014).

Tabela 8 - Correlação da cotação das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025, a partir dos dados trimestrais

Correlação	Cotação TAAE4	Cotação ELET3	Cotação ENGI3	Cotação ISAE4	Cotação ALUP4	Cotação EGIE3
Cotação TAAE4	1,00	0,83	0,75	0,86	0,85	0,60
Cotação ELET3	0,83	1,00	0,82	0,87	0,87	0,80
Cotação ENGI3	0,75	0,82	1,00	0,87	0,75	0,77
Cotação ISAE4	0,86	0,87	0,87	1,00	0,88	0,80
Cotação ALUP4	0,85	0,87	0,75	0,88	1,00	0,71
Cotação EGIE3	0,60	0,80	0,77	0,80	0,71	1,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Entre os pares com correlação mais elevada, destacam-se ALUP4 e ISAE4, com um valor forte de 88% de grau associativo, seguidos pelas empresas ISAE4 e ELET3, ALUP4 e ELET3, e ISAE4 e ENGI3, as três com 87% de grau associativo. Parte dessa associação pode ser explicada pela convergência temporal dos ciclos de investimentos do setor, que são semelhantes para essas empresas devido à forte regulação e às práticas de expansão da rede definidas pelo Ministério de Minas e Energia e pela ANEEL. As empresas ISA Energia, Alupar e Eletrobras possuem portfólios de concessões amplos e geograficamente diversificados, além de participarem ativamente dos leilões de transmissão, o que tende a alinhar o desempenho operacional e financeiro dessas companhias (ISA CTEEP, 2024; ALUPAR, 2024; ELETROBRAS, 2024). Assim, mudanças macroeconômicas, revisões tarifárias, decisões de investimento público e alterações nas taxas de juros produzem efeitos semelhantes sobre a percepção de risco de mercado dessas três companhias, o que reforça suas correlações elevadas.

Outro ponto relevante é o fato de que empresas como Eletrobras, ISA Energia e Taesa possuem participação expressiva em índices setoriais da B3, como o Índice de Utilidade Pública (UTIL) e o Índice de Dividendos (IDIV), que tendem a atrair investidores com perfil de longo prazo. Esses índices produzem movimentos de entrada e saída de capital que afetam simultaneamente os preços das empresas neles presentes, elevando naturalmente a correlação entre os ativos. A literatura evidencia que efeitos de “*co-movement*” gerados por carteiras teóricas de índices amplamente negociados podem aumentar a correlação entre ações mesmo quando não há mudanças fundamentais nas empresas (BARBERIS *et. al.*, 2005).

Em contraposição, o menor coeficiente de correlação observado foi entre as empresas EGIE3 e TAEE4 com 60% de grau associativo, podendo ser explicado por diferenças estruturais entre as operações das duas empresas. Embora Engie participe do segmento de transmissão, sua atuação é fortemente concentrada em geração renovável (hidráulica, eólica e solar), o que a torna mais sensível a fatores como hidrologia, riscos climáticos e preços de energia no mercado livre (ENGIE BRASIL, 2024). Taesa, ao contrário, é uma empresa exclusivamente dedicada à transmissão, cuja receita depende quase integralmente da RAP. Assim, sua sensibilidade a choques climáticos, variações de preço de energia ou alterações de demanda é muito menor. Essa diferença nos perfis de negócio explica por que, mesmo sendo do mesmo setor geral de energia, Engie e Taesa apresentam uma correlação relativamente mais baixa.

Outro fator chave para compreender as correlações é a influência das taxas de juros, especialmente no período de 2017 a 2025, marcado por quedas expressivas da taxa Selic e posterior ciclo de alta. Como transmissoras são empresas intensivas em capital e com fluxos de caixa de longo prazo, suas ações apresentam sensibilidade acima da média a mudanças nas

taxas reais de juros (DAMODARAN, 2012). Esse componente macroeconômico contribui para sincronizar as movimentações de preço do setor: períodos de queda nas taxas de juros tendem a valorizar todo o segmento enquanto ciclos de alta tendem a pressionar seu valor. Assim, parte das correlações elevadas encontradas pode ser interpretada como resultado desses movimentos sistêmicos, consistentes com achados da literatura sobre *valuation de utilities*.

Portanto, o conjunto de correlações encontradas não apenas confirma o comportamento esperado para um setor regulado e relativamente homogêneo, mas também põe em evidência como fatores estruturais influenciam o movimento conjunto entre as ações. Esses elementos ajudam a contextualizar porque a maior parte dos coeficientes se situou em patamares elevados e porque pares com composição operacional distinta, como Engie e Taesa, apresentaram níveis relativamente mais baixos.

Entendida finalmente a análise da correlação entre as diferentes variáveis do estudo, seguindo o fluxograma apresentado na metodologia, prosseguiu-se para os testes de raiz unitária de Dickey-Fuller Aumentado e Phillips-Perron, realizados através do programa Eviews 10, para verificar a presença ou não de estacionariedade nas séries temporais das cotações das empresas Taesa, Eletrobras, Energisa, ISA Energia, Alupar e Engie.

4.4. ANÁLISE DOS TESTES DE RAIZ UNITÁRIA DICKEY-FULLER AUMENTADO E PHILLIPS-PERRON DAS SÉRIES TEMPORAIS DAS COTAÇÕES DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025

Na sequência, a análise da estacionariedade das séries temporais das cotações das empresas selecionadas foi realizada por meio dos testes de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e Phillips-Perron (PP) a partir dos dados originais. Os resultados consolidados na Tabela 13 revelam que, para a maior parte das séries, a hipótese nula de presença de raiz unitária não pôde ser rejeitada nos testes aplicados em nível, independentemente da estrutura determinística utilizada (intercepto, tendência e intercepto, ou ausência de ambos). Assim, TAEE4, ELET3, ENGI3, ISAE4 e ALUP4 apresentaram p-valores elevados em quase todas as especificações do ADF e do PP, indicando a existência de raiz unitária e, portanto, confirmando comportamento não estacionário em nível e, fazendo indispensável a aplicação de uma diferença para que as séries se tornassem estacionárias.

A única exceção clara nesse conjunto foi EGIE3, que apresentou p-valores significativamente baixos nos testes ADF, rejeitando a hipótese nula de raiz unitária. Dessa forma, EGIE3 se mostrou estacionária em nível segundo o ADF, sendo classificada como

integrada de ordem zero ($I(0)$). Contudo, os resultados do PP para essa mesma série não foram tão conclusivos, pois os testes não rejeitaram de forma consistente a presença de raiz unitária nas três especificações, sugerindo um comportamento mais ambíguo quando se utiliza esse segundo método.

Tabela 13 - Testes de raiz unitária das séries temporais das cotações das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025

do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na ES, no período de 2017 a 2023								
Testes de raiz unitária		ADF			PP			
Direção dos mercados	Intercepto	Tendência e intercepto	Nenhum	I(.)	Intercepto	Tendência e intercepto	Nenhum	I(.)
TAE4	0,7233	0,9196	0,8582	I(1)	0,7233	0,8718	0,8582	I(1)
ELET3	0,1684	0,2079	0,7955	I(1)	0,1669	0,3244	0,9127	I(1)
ENGI3	0,0708***	0,3364	0,7657	I(1)	0,0629***	0,8780	0,7725	I(1)
ISAE4	0,3318	0,4248	0,8238	I(1)	0,3301	0,8657	0,8631	I(1)
ALUP4	0,7685	0,0113**	0,9530	I(1)	0,8476	0,4199	0,9933	I(1)
EGIE3	0,0031*	0,0176**	0,8104	I(0)	0,1706	0,6136	0,8209	I(1)

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

*Significância a 1%.

** Significância a 5%.

*** Significância a 10%.

Portanto, com exceção da EGIE3, que apresenta características particulares e resultados distintos entre os dois testes, o conjunto das séries analisadas demanda diferenciação para se tornar estacionário, justificando plenamente o tratamento adotado nas etapas subsequentes da análise econométrica, especialmente nos testes de cointegração e na modelagem via VECM.

4.5. ANÁLISE DA ESTACIONARIDADE DOS RESÍDUOS DAS REGRESSÕES ENTRE OS PARES DAS COTAÇÕES DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025

A análise de cointegração tem como propósito identificar se duas séries temporais apresentam um comportamento conjunto no longo prazo. Conforme Hill *et al.* (2010), séries temporais não estacionárias tendem a gerar resultados enganosos quando utilizadas em modelos de regressão, uma vez que podem produzir relações espúrias. No entanto, os autores destacam que, quando as séries são integradas de ordem um, $I(1)$, é possível avaliar a estacionariedade

dos resíduos do modelo. Caso esses resíduos sejam estacionários, ou seja, $I(0)$, infere-se que as séries compartilham uma tendência estocástica comum. Isso significa que, embora possam divergir no curto prazo, mantêm um comportamento de equilíbrio no longo prazo, não se afastando de forma permanente uma da outra.

Inicialmente, procedeu-se ao teste de presença de raiz unitária em cada série temporal, conforme apresentado anteriormente. Os resultados indicaram que as séries não são estacionárias em nível, evidenciando, portanto, a presença de raiz unitária. Contudo, ao se aplicarem as primeiras diferenças, verificou-se que as séries se tornaram estacionárias. Seguindo a metodologia proposta, foram então realizadas as regressões entre os pares de ações selecionadas, e os resíduos obtidos em cada relação foram devidamente armazenados para as etapas subsequentes da análise. Aplicando-se os testes de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e Phillips-Perron (PP) sobre estes resíduos, utilizando-se o programa Eviews 10, encontrou-se estacionariedade no comportamento dos erros, quando testados sem tendência e intercepto, exceto nos casos de “ $ALUP4 \leftarrow TAEE4$ ”, “ $TAEE4 \leftarrow ALUP4$ ”, “ $TAEE4 \leftarrow EGIE3$ ”, “ $ALUP4 \leftarrow ENGI3$ ”, “ $ALUP4 \leftarrow ISAE4$ ”, e “ $ALUP4 \leftarrow EGIE3$ ”, como mostra a Tabela 9. Portanto, para um nível de significância de 1%, 5% e 10%, e sem tendência e intercepto, pode-se dizer que existe um indicativo da possibilidade de encontrar um relacionamento de longo prazo entre os demais pares de variáveis analisadas.

Tabela 9 - Estacionariedade dos resíduos das regressões das cotações das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025

Cointegração	ADF			PP		
Direção dos mercados	Intercepto	Tendência e intercepto	Nenhum	Intercepto	Tendência e intercepto	Nenhum
ELET3 $\leftarrow$ TAE4	0,0210**	0,0962***	0,0013*	0,0238**	0,1118	0,0014*
TAE4 $\leftarrow$ ELET3	0,1631	0,2496	0,0185**	0,1439	0,2344	0,0155**
ENGI3 $\leftarrow$ TAE4	0,0509***	0,2095	0,0042*	0,0447**	0,2342	0,0033*
TAE4 $\leftarrow$ ENGI3	0,3486	0,2198	0,0579***	0,2828	0,2198	0,0420**
ISAE4 $\leftarrow$ TAE4	0,0375**	0,1423	0,0027*	0,0889***	0,3365	0,0078*
TAE4 $\leftarrow$ ISAE4	0,1070	0,2112	0,0101**	0,1780	0,3075	0,0213**
ALUP4 $\leftarrow$ TAE4	0,7255	0,8550	0,2411	0,6373	0,8550	0,1697
TAE4 $\leftarrow$ ALUP4	0,0705***	0,9205	0,2253	0,5839	0,8661	0,1468
EGIE3 $\leftarrow$ TAE4	0,1733	0,0127**	0,0208**	0,1733	0,4523	0,0191**
TAE4 $\leftarrow$ EGIE3	0,6887	0,6301	0,2202	0,6157	0,5316	0,1685
ENGI3 $\leftarrow$ ELET3	0,1539	0,5402	0,0425**	0,1032	0,4488	0,0100*
ELET3 $\leftarrow$ ENGI3	0,0242**	0,0057*	0,0012*	0,1064	0,1599	0,0099*
ISAE4 $\leftarrow$ ELET3	0,0195**	0,0586***	0,0012*	0,0733***	0,2455	0,0062*
ELET3 $\leftarrow$ ISAE4	0,0279**	0,0965***	0,0018*	0,0752***	0,1732	0,0040*
ALUP4 $\leftarrow$ ELET3	0,2044	0,0690***	0,0255**	0,2217	0,0704***	0,0286**
ELET3 $\leftarrow$ ALUP4	0,0308**	0,0900***	0,0022*	0,0336**	0,1112	0,0025*
EGIE3 $\leftarrow$ ELET3	0,1692	0,1680	0,0194**	0,1578	0,5211	0,0177**
ELET3 $\leftarrow$ EGIE3	0,1565	0,0244**	0,0169**	0,1661	0,2977	0,0174**
ISAE4 $\leftarrow$ ENGI3	0,0195**	0,0059*	0,0012*	0,0475**	0,0898***	0,0036*
ENGI3 $\leftarrow$ ISAE4	0,0018*	0,0087*	0,0001*	0,0356**	0,0907***	0,0022*
ALUP4 $\leftarrow$ ENGI3	0,8410	0,3429	0,3992	0,8410	0,3750	0,3158
ENGI3 $\leftarrow$ ALUP4	0,2743	0,5318	0,0401**	0,2186	0,6552	0,0401**
EGIE3 $\leftarrow$ ENGI3	0,2316	0,5239	0,0304**	0,1701	0,4237	0,0198**
ENGI3 $\leftarrow$ EGIE3	0,0364**	0,1267	0,0026*	0,1370	0,3803	0,0148**
ALUP4 $\leftarrow$ ISAE4	0,7240	0,5139	0,2398	0,7240	0,5787	0,2398
ISAE4 $\leftarrow$ ALUP4	0,3828	0,6465	0,0661***	0,3431	0,7015	0,0555***
EGIE3 $\leftarrow$ ISAE4	0,1305	0,3099	0,0137**	0,1386	0,3411	0,0147**
ISAE4 $\leftarrow$ EGIE3	0,2386	0,2794	0,0319**	0,2360	0,2693	0,0314**
EGIE3 $\leftarrow$ ALUP4	0,3708	0,5300	0,0650***	0,3551	0,5576	0,0606***
ALUP4 $\leftarrow$ EGIE3	0,9327	0,3399	0,6016	0,9165	0,2995	0,6016

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

*Significância 1%.

**Significância 5%.

***Significância 10%.

Nota: Interpretação não se aplica para EGIE3, visto que para rodar o teste de cointegração, as séries precisam ter mesma ordem de integração.

Já com a inclusão de intercepto e tendência e intercepto, os resultados não foram tão significativos, apenas cabe destacar a relação calculada entre as cotações das empresas ISA Energia e Energisa, nas linhas “ISAE4 $\leftarrow$ ENGI3” e “ENGI3 $\leftarrow$ ISAE4”. Pode-se observar que esta relação foi a mais significativa, já que, em ambos os testes foi rejeitada a hipótese nula.

Uma relação significativa que podia ser esperada devido a análise anterior que foi realizada da correlação, onde foi demonstrado o alto grau de correlação entre as cotações destas empresas.

Quando se procura a relação menos significativa, pode-se destacar a empresa Alupar como um todo, já que não apresentou significância para 4 das 5 empresas concorrentes, caminhando em direção oposta ao esperado quando calculada a sua correlação das cotações com as outras empresas.

Com base nesses resultados, os próximos passos na análise de causalidade dependem diretamente da estacionariedade dos resíduos das regressões. Quando os resíduos são estacionários ($I(0)$), confirma-se a existência de cointegração entre as séries, de modo que o procedimento adequado consiste em aplicar um modelo de correção de erros (ECM) ou, no caso multivariado, estimar um Modelo de Correção de Erros Vetorial (VECM). Nesse contexto, a causalidade de Granger deve ser testada a partir da estrutura do VECM, avaliando simultaneamente a causalidade de curto e de longo prazo por meio dos coeficientes defasados e do termo de correção de erro (ECT), respectivamente. Por outro lado, quando os resíduos não são estacionários ($I(1)$), significa que as séries não são cointegradas, e assim, a análise de causalidade deve ser conduzida diretamente sobre um modelo VAR em primeiras diferenças, aplicando-se o teste de causalidade de Granger sobre as séries já estacionárias. Nessa situação, não existe termo de correção de erro, e toda a causalidade identificada refere-se exclusivamente aos efeitos de curto prazo.

Então, para a análise conjunta de todas as séries ($I(1)$) com resíduos estacionários ($I(0)$), aplicou-se o teste de Johansen, que permite detectar múltiplas relações de cointegração simultaneamente. O teste do traço foi utilizado para determinar o número de vetores de cointegração, com base nos valores críticos ao nível de 5%. A identificação de um vetor de cointegração justificou o uso de um modelo VECM como ferramenta adequada para análise dinâmica em curto e longo prazo.

A seguir, é feita a derivação da causalidade de Granger a partir do modelo vetorial de correção de erros.

4.6. ANÁLISE DO TESTE DE CAUSALIDADE DE GRANGER DAS SÉRIES TEMPORAIS DAS COTAÇÕES DAS EMPRESAS SELECIONADAS DO SUBSETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DA ÁREA DE TRANSMISSORES NA B3, NO PERÍODO DE 2017 A 2025

Para verificar a direção da causalidade das variáveis, foi realizado o teste de causalidade de Granger através da linguagem de programação *Python* sobre as séries temporais das cotações das empresas (com exceção da EGIE3, que se mostrou estacionária). Inicialmente, a definição do número ótimo de defasagens é crucial para a correta especificação tanto do VAR quanto do VECM. Para isso, foram estimados modelos VAR com diferentes números de *lags*, e comparados os valores dos critérios de informação de Akaike (AIC) e o critério Bayesiano de Schwarz (BIC). Devido ao tamanho reduzido da amostra, o BIC desempenhou papel importante ao evitar a superparametrização, tendência comum em modelos com excesso de defasagens. A análise desses critérios indicou que um *lag* era a escolha mais adequada, uma vez que modelos com mais defasagens apresentavam problemas de estimação, como matrizes singulares e perda de graus de liberdade. Dessa forma, definiu-se o VECM com um *lag* nas diferenças, garantindo parcimônia e estabilidade na estimação.

Confirmada a existência de cointegração e selecionado o número de defasagens, procedeu-se à estimação do VECM². Esse modelo decompõe a variação das séries entre efeitos de curto prazo, representados pelas diferenças defasadas, e efeitos de longo prazo, capturados pelo termo de correção de erro (ECT), derivado do vetor de cointegração. O VECM estimado para as empresas transmissoras permitiu analisar simultaneamente como cada cotação responde tanto a choques imediatos quanto aos ajustes em relação ao equilíbrio do setor ao longo do tempo.

Para identificar causalidade de curto prazo, apresentada na Tabela 10, aplicaram-se testes de Wald sobre os coeficientes das diferenças defasadas: se as defasagens de uma variável explicam significativamente a outra, conclui-se que ela exerce causalidade de curto prazo.

Para a coluna “Hipótese nula $H(0)$ ” foi considerado um nível de significância de 1%, 5% e 10%. Dessa forma, dado um valor de “Prob.” menor do que o nível de significância deve-se rejeitar a hipótese nula. Caso contrário, aceita-se a hipótese nula.

² Em uma análise anterior, foi realizado o teste de causalidade de Granger tradicional, porém, com a decisão de desconsiderar a EGIE3, acabou-se realizando a causalidade derivada do VECM.

Tabela 10 - Testes de causalidade de Granger de curto prazo das séries temporais das cotações das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025

Teste de causalidade (H(0))	Prob.	Nº de defasagens	Hipótese nula H(0)
ENGI3 não causa TAEE4	0,0076	1	Rejeita 1%
ISAE4 não causa TAEE4	0,0002	1	Rejeita 1%
ALUP4 não causa TAEE4	0,0098	1	Rejeita 1%
ELET3 não causa ENGI3	0,0781	1	Rejeita 10%
ISAE4 não causa ENGI3	0,0116	1	Rejeita 5%
ENGI3 não causa ISAE4	0,0397	1	Rejeita 5%

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Já a causalidade de longo prazo foi identificada por meio da significância dos coeficientes da matriz α . Quando o coeficiente associado ao termo de correção de erro na equação de uma variável é significativo, entende-se que esta variável se ajusta aos desvios do equilíbrio de longo prazo gerado pelo sistema, o que implica que as demais variáveis exercem causalidade de longo prazo sobre ela, como é apresentado na Tabela 11.

Para a coluna “Hipótese nula H(0)” foi considerado um nível de significância de 1%, 5% e 10%. Dessa forma, dado um valor de “Prob.” menor do que o nível de significância deve-se rejeitar a hipótese nula. Caso contrário, aceita-se a hipótese nula.

Tabela 11 - Testes de causalidade de Granger de longo prazo das séries temporais das cotações das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025

Variável	α (ECT)	Prob.	Nº de defasagens	Hipótese nula H(0)
TAEE4	0,0024	0,7186	1	Aceita
ELET3	0,1163	0,0351	1	Rejeita 5%
ENGI3	0,0393	0,0041	1	Rejeita 1%
ISAE4	-0,0177	0,2945	1	Aceita
ALUP4	-0,0023	0,7073	1	Aceita

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

Entender a relação de causalidade entre as empresas analisadas ajuda a ter uma ideia mais clara de como elas atuam no mercado. Assim, é possível perceber qual delas é mais influenciada pelas mudanças nas concorrentes e quais possuem uma Granger-causalidade maior, ou mais significativa, levando em consideração a interpretação de que a Causalidade de Granger mede previsibilidade, e não uma relação de causa e efeito.

A análise da Tabela 15 revela um conjunto de relações de causalidade de curto prazo que caracterizam a dinâmica das empresas transmissoras no período de 2017 a 2025. Em primeiro lugar, observa-se que TAEE4 é significativamente influenciada por três empresas:

ENGI3, ISAE4 e ALUP4. Essas rejeições da hipótese nula ao nível de 1% indicam que variações passadas dessas empresas ajudam a prever o comportamento corrente da TAEE4. Tal evidência sugere que TAESA, embora seja uma companhia consolidada e tradicionalmente estável no subsetor de transmissão, demonstra sensibilidade a movimentos de concorrentes com forte atuação em expansão de ativos e participação expressiva em leilões nos últimos anos.

No caso de ELET3, nota-se que a empresa é influenciada apenas por ENGI3, rejeitando-se a hipótese nula ao nível de 10%. Esse resultado indica que, no curto prazo, as cotações da Eletrobras reagem de forma marginalmente significativa aos movimentos da Energisa, possivelmente devido à relevância estratégica de ambas no setor elétrico e à alta correlação histórica entre ativos de geração e transmissão.

Em contrapartida, observa-se uma forte relação de dupla causalidade entre ISAE4 e ENGI3. A hipótese nula “ISAE4 não causa ENGI3” é rejeitada ao nível de 5%, enquanto “ENGI3 não causa ISAE4” é igualmente rejeitada ao nível de 5%. Esse resultado evidencia uma interação bilateral entre as duas empresas, sugerindo que ambas compartilham padrões semelhantes de resposta a fatores de mercado e a informações setoriais, reforçando a hipótese de que ISA Energia e Energisa apresentam forte sincronização nas variações de suas cotações.

Por outro lado, algumas relações não apresentaram evidências de previsibilidade. Em especial, ALUP4 não exerce causalidade significativa sobre ELET3, ENGI3 ou ISAE4, e, reciprocamente, essas empresas também não causam ALUP4 no curto prazo. Isso indica que, apesar da presença conjunta no setor de transmissão, a dinâmica de ALUP4 possui maior autonomia em relação às demais empresas analisadas.

De modo geral, os resultados do curto prazo revelam que TAEE4 e o par ISAE4 e ENGI3 são os elementos centrais da rede de causalidade, sendo os mais influenciados ou influenciadores no sistema. A Eletrobras, por sua vez, aparece como uma empresa menos integrada na dinâmica imediata de transmissão, refletindo talvez sua maior diversificação e porte no contexto do setor elétrico nacional.

A Tabela 16 apresenta os resultados referentes à causalidade de longo prazo, obtidos a partir da significância do termo de correção de erro (ECT) nas equações do VECM. Nesse caso, rejeições da hipótese nula indicam que a variável analisada se ajusta aos desvios do equilíbrio de longo prazo, sendo influenciada pelo movimento conjunto do sistema.

Entre as cinco empresas avaliadas, apenas ELET3 e ENGI3 apresentaram coeficientes de ECT estatisticamente significativos, indicando que ambas se ajustam às forças de equilíbrio de longo prazo que envolvem o conjunto das transmissoras. Ou seja, os preços da Eletrobras e da Energisa respondem sistematicamente a desvios persistentes no equilíbrio estabelecido pelo

sistema cointegrado, sugerindo que elas são mais “sensíveis” às dinâmicas estruturais compartilhadas pelas demais empresas do setor.

Por outro lado, TAEE4, ISAE4 e ALUP4 apresentaram valores-p elevados (acima de 10%) e, portanto, não rejeitam a hipótese nula. Isso significa que essas empresas não apresentam mecanismo de correção de longo prazo, ou seja, seus preços não reagem a desvios persistentes do equilíbrio comum. Na prática, empresas sem ajuste de longo prazo tendem a possuir trajetória de preços mais autônoma dentro do sistema cointegrado, funcionando como variáveis mais exógenas no sentido de Engle–Granger.

Uma leitura importante é que, enquanto o curto prazo indica forte interação entre ISAE4 e ENGI3, e entre várias empresas e TAEE4, o longo prazo revela uma estrutura mais restrita, na qual somente Eletrobras e Energisa exibem movimento de correção para o equilíbrio. Isso sugere que, embora existam influências pontuais e imediatas entre diversas empresas, o equilíbrio estrutural de longo prazo é sustentado principalmente por Eletrobras e Energisa, que podem estar refletindo condições de mercado mais amplas, choques macroeconômicos ou fatores regulatórios persistentes.

Para garantir a robustez empírica dos resultados obtidos, foram aplicados testes diagnósticos aos resíduos do VECM. O teste de Ljung–Box permitiu verificar a ausência de autocorrelação serial, condição necessária para evitar viés na dinâmica estimada. O teste de normalidade Anderson–Darling avaliou se os resíduos se aproximavam de uma distribuição normal, requisito importante para a validade de testes de Wald. Os resultados indicaram que o modelo não apresenta problemas significativos de autocorrelação ou heterocedasticidade, e que a normalidade não foi rejeitada, conferindo maior confiabilidade às inferências de causalidade tanto de curto quanto de longo prazo.

A seguir, faz-se um apanhado dos resultados obtidos na análise do trabalho e mostra-se a conclusão a partir das discussões geradas até o presente momento.

5. CONCLUSÕES

O trabalho analisou o comportamento das ações das empresas selecionadas do subsetor de energia elétrica da área de transmissores na B3, no período de 2017 a 2025. A principal função da bolsa de valores brasileira consiste em promover a alocação eficiente dos recursos disponíveis na economia. Os agentes superavitários — ou poupadores —, geralmente compostos por pessoas físicas e famílias, são aqueles que dispõem de excedentes financeiros, enquanto as empresas listadas na B3 representam os agentes deficitários, que necessitam desses recursos para financiar suas atividades e projetos. Nos últimos anos, observou-se um expressivo crescimento na participação de investidores pessoas físicas no mercado acionário brasileiro, conforme destacado na introdução. Diante desse cenário, torna-se ainda mais relevante analisar o desempenho e as características das empresas negociadas na B3, de modo a identificar as melhores oportunidades de investimento e, conseqüentemente, gerar retornos positivos aos investidores.

De maneira geral, o objetivo deste estudo foi compreender, de forma mais abrangente, a interação entre fundamentos, preços de mercado e relações estatísticas entre as ações, através da execução dos objetivos específicos listados na introdução.

A análise conjunta dos preços das ações mostra que dentro do período analisado, todas as empresas presentes no estudo apresentaram valorização, com um destaque para a Eletrobras, que, apesar de ter crescido quase o dobro de suas concorrentes, apresentou irregularidades teóricas a partir de suas características estatais presentes em sua composição até o ano de 2022. Isso mostra a necessidade de uma avaliação individual das empresas, já que fatores externos podem provocar movimentações abruptas nos preços das empresas. Em apoio a essa análise, destaca-se também, a relevância de manter bons indicadores contábeis no médio e longo prazo, ao mostrar estabilidade para um melhor posicionamento no curto prazo. Ressaltando as empresas Eletrobras e Energisa, que apresentaram os maiores crescimentos dos indicadores contábeis.

A respeito dos indicadores fundamentalistas calculados e analisados, pode-se identificar, no geral, os indicadores $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, VPA e $\frac{EV}{EBITDA}$ como os que melhor se comportaram conforme a teoria indicava.

Na empresa Taesa os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, VPA e DY , reagiram seguindo a teoria, com a valorização da cotação, eles também se valorizaram. Por outro lado, os indicadores $\frac{P}{L}$ e $\frac{EV}{EBITDA}$ apresentaram discrepâncias enquanto à teoria, já que em momentos seguiram o que era preconizado, porém, em outros, andaram em direção contrária. Finalmente,

os indicadores ROE , $ROIC$, $\frac{DL}{PL}$, $\frac{DL}{EBITDA}$ e LPA seguiram majoritariamente movimentos contrários ao estipulado em teoria.

Para a empresa Eletrobras, os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$ e VPA apresentaram movimentos diretamente ligados, ou seja, quando a cotação subia, os indicadores acompanhavam a trajetória. Além disso, os indicadores $\frac{EV}{EBITDA}$, $\frac{DL}{PL}$ e $\frac{DL}{EBITDA}$ mostraram uma movimentação inversamente ligada, ou seja, quando a cotação subia, os indicadores seguiam o caminho inverso, também estando alinhados à teoria. Por outro lado, as variáveis $\frac{P}{L}$, ROE , $ROIC$ e LPA indicaram movimentos pouco alinhados aos apresentados anteriormente, podendo ter relação com o crescimento do lucro líquido pouco estável da empresa no período. Finalmente, o indicador DY andou em contramão da teoria, indicando que o baixo pagamento de dividendos decorre do período de estatização da empresa.

Na empresa Energisa os indicadores fundamentalistas $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, $\frac{EV}{EBITDA}$, ROE , $\frac{DL}{PL}$, $\frac{DL}{EBITDA}$, LPA e VPA reagiram de maneira inconsistente por todo o período analisado, andando em desacordo com a teoria. Em adição, os indicadores $ROIC$ e DY também apresentaram desentendimento quanto à teoria, já que andaram em direção contrária ao pré-estabelecido. Contudo, se analisado simplesmente com uma ótica de variação entre o período inicial e final, os indicadores $\frac{EV}{EBITDA}$, ROE , LPA , VPA e DY cumpriram a expectativa em acordo com a teoria.

Na empresa ISA Energia os indicadores $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$ e $\frac{EV}{EBITDA}$ seguiram o pré-estabelecido pela teoria, seguindo uma tendência de crescimento quando o preço da ação sobe, no caso dos dois primeiros, e uma tendência inversa no caso do último. Em sequência, os indicadores ROE e DY seguiram movimentos pouco coordenados com a teoria, tendo momentos em que acompanhavam-na, mas em muitos outros, seguiam tendências contrárias. O $\frac{DL}{PL}$ e o $\frac{DL}{EBITDA}$ andaram em acordo com a teoria até 2020, mas após isso, seguiram movimentos independentes. Finalmente, os indicadores $\frac{P}{L}$, $ROIC$, LPA e VPA não se movimentaram seguindo a teoria no período analisado, apesar destes três últimos terem apresentado valorização ao final de 2024, acompanhando a valorização da cotação.

Na empresa Alupar os indicadores fundamentalistas $\frac{EV}{EBITDA}$ e VPA reagiram seguindo a teoria, apesar de apresentar pequenos momentos de discrepância. Por outro lado, os indicadores $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, ROE , LPA , DY e $\frac{DL}{EBITDA}$ apresentaram variações em relação ao estabelecido

anteriormente pela teoria. Finalmente, os indicadores $ROIC$ e $\frac{DL}{PL}$ seguiram majoritariamente movimentos contrários ao estipulado em teoria.

Na empresa Engie os indicadores fundamentalistas ROE , LPA e VPA reagiram seguindo a teoria, com a valorização da cotação, eles também se valorizaram, enquanto com sua desvalorização, eles também se desvalorizaram. Por outro lado, os indicadores $\frac{P}{L}$, $\frac{P}{VP}$, $\frac{P}{VPA}$, $\frac{EV}{EBITDA}$ e $ROIC$ apresentaram discrepâncias enquanto à teoria, já que em momentos seguiram o que era preconizado, porém, em outros, andaram em direção contrária. Finalmente, os indicadores $\frac{DL}{PL}$, $\frac{DL}{EBITDA}$ e DY seguiram majoritariamente movimentos contrários ao estipulado em teoria.

De modo geral, conclui-se que os indicadores contábeis e fundamentalistas constituem importantes instrumentos de apoio na previsão de possíveis movimentações nos preços das ações das empresas. Contudo, a análise isolada de cada indicador, sem considerar um conjunto mais amplo de variáveis, tende a limitar a capacidade preditiva e a compreensão dos resultados. Dessa forma, a avaliação integrada, que contempla o maior número possível de indicadores, mostra-se a abordagem mais adequada para compreender de forma abrangente e aprofundada o comportamento das ações, complementando, assim, a intuição e as expectativas do analista ou investidor. Portanto, confirma-se, em parte, a hipótese de que existe uma relação significativa entre os indicadores fundamentalistas das empresas e a cotação de suas ações, especialmente quando analisados de maneira conjunta.

Isto possivelmente pode ter ocorrido devida a alta sensibilidade do setor de energia à externalidades e fatores externos, como já discutido anteriormente por outros autores com estudos na mesma linha.

Através dos resultados da análise descritiva e da análise da correlação pode-se destacar as correlações dos indicadores fundamentalistas das empresas com as cotações destas, onde identificou-se que, no geral, os índices que mais forte se associaram com as cotações foram o $\frac{DL}{PL}$ e o VPA , sendo este último, um dos que melhor se comportou conforme a teoria.

Como observado, apesar de todas as empresas terem se valorizado no período analisado, as empresas apresentaram valorizações distintas entre 2017 e 2025. A Eletrobras teve a maior valorização de todas, estando muito acima de suas concorrentes. Por outro lado, as empresas ISA Energia e Engie foram as que apresentaram menor valorização, ficando muito próximas uma da outra. Já as empresas Taesa, Energisa e Alupar mantiveram valorizações que se sustentaram na média. Contudo, mesmo com valorizações diferentes ao longo do período estudado, a análise da correlação das cotações das ações mostrou um forte grau de associação

entre os preços das ações de todas as empresas do setor, com exceção da Taesa e Engie, que apresentaram um grau de correlação de 60%, enquanto o restante se manteve em uma média de 80%, com destaque para as empresas ISA Energia e Alupar, que mostraram um grau de correlação de 88%.

Conforme apresentado nos resultados dos testes de raiz unitária no nível, e desconsiderando a empresa EGIE3, constatou-se a presença de raiz unitária nas séries temporais das cotações das empresas, uma vez que a hipótese nula não pôde ser rejeitada aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%. Entretanto, ao se aplicarem os testes sobre as séries em primeira diferença, as hipóteses nulas foram rejeitadas para todos os níveis de significância mencionados. Dessa forma, conclui-se que as séries são integradas de ordem um, $I(1)$, atingindo a condição de estacionariedade somente após a diferenciação de primeira ordem.

Já sobre a análise de cointegração, cabe destacar a relação calculada entre as cotações das empresas ISA Energia e Energisa, dado que a hipótese nula foi rejeitada em todos os testes aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%. Enquanto isso, por outro lado, a empresa Alupar não apresentou significância para 4 das 5 empresas concorrentes em todos os testes.

Os resultados do teste de Johansen para verificar a existência de relações de cointegração entre as empresas, obtidos por meio da estatística do traço ao nível de 5%, indicaram a presença de um vetor de cointegração, o que justificou a utilização de um Modelo Vetorial de Correção de Erros (VECM) como ferramenta econométrica adequada para a análise conjunta de curto e longo prazo. Para estimá-lo, tornou-se necessária a definição do número ótimo de defasagens, assim, a seleção apontou para a utilização de um único *lag*, equilibrando parcimônia e capacidade explicativa. Com isso, a estimação final do VECM permitiu decompor a dinâmica das séries entre efeitos de curto prazo, capturados pelas diferenças defasadas, e mecanismos de ajustamento ao equilíbrio de longo prazo, representados pelo termo de correção de erro (ECT).

Na última parte do trabalho, em relação à verificação da existência de causalidade entre as cotações das empresas escolhidas, os resultados, apresentados na Tabela 15 e na Tabela 16, foram divididos entre relações de curto prazo e de longo prazo. No curto prazo, observou-se uma estrutura de interdependência marcada por relações assimétricas e diretas entre algumas empresas. As evidências mostraram que TAEE4 foi significativamente influenciada por ENGI3, ISAE4 e ALUP4, indicando que seus preços incorporam rapidamente oscilações dessas concorrentes. Além disso, destacou-se uma relação bidirecional entre ISAE4 e ENGI3, revelando uma sincronização entre essas ações, coerente com a elevada correlação encontrada anteriormente. Em contraste, ALUP4 mostrou baixa influência sobre as demais, configurando-

se como a empresa mais autônoma na dinâmica de curto prazo, resultado já antecipado pelos testes de estacionariedade dos resíduos.

No longo prazo, a estrutura encontrada foi substancialmente mais restrita. Somente ELET3 e ENGI3 apresentaram coeficientes significativos do termo de correção de erro, o que indica que essas empresas efetivamente se ajustam ao equilíbrio de longo prazo estabelecido pelo sistema cointegrado. Em outras palavras, seus preços reagem a desvios persistentes desse equilíbrio, internalizando a dinâmica estrutural compartilhada pelas transmissoras. Já TAEE4, ISAE4 e ALUP4 não apresentaram ajustes de longo prazo, revelando trajetória mais autônoma e não influenciada pelos desvios permanentes da relação de cointegração. Essa distinção reforça a narrativa de que a dinâmica de curto prazo do setor é mais densa e interligada do que a sua dinâmica estrutural.

Para concluir, entre as diversas limitações deste estudo pode-se ressaltar que a amostra tinha um tamanho limitado, principalmente por conta de Alupar que iniciou sua atuação na bolsa somente a partir de 2017.

Como sugestão para próximos trabalhos recomenda-se a utilização de amostras maiores para melhorar a estimação e confiabilidade dos resultados. Explorar a análise técnica e a análise fundamentalista em conjunto, para ter uma ampla visão dos diferentes tipos de análises utilizadas no mercado. Trabalhar com a análise de regressões para identificar em que proporção variáveis se explicam e causam. Utilizar e analisar o modelo VAR derivando as funções impulso resposta e a decomposição da variância para as séries analisadas. E, por último, trabalhar em outros setores da bolsa, já que, existem diversos setores, subsetores e segmentos nos quais é possível analisar empresas, e identificar possíveis relações econômicas.

REFERÊNCIAS

ABARBANELL, Jeffery S. **Abnormal Returns to a Fundamental Analysis Strategy**. 1997. Acesso em: 18 de out. de 2024.

ABRADEE. **Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica, 2022**. Disponível em: <<https://abradee.org.br/planilhas-de-1996-a-2022/>>. Acesso em: 30 de nov. de 2025.

ALUPAR. **Alupar**, 2024. Disponível em: <<https://www.alupar.com.br/>>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

ANBIMA. **Raio X do Investidor**, 2019. Disponível em: <https://www.anbima.com.br/pt_br/especial/raio-x-do-investidor-2019.htm>. Acesso em: 29 de nov. de 2024.

ANNEEL. **Agência Nacional de Energia Elétrica, 2025**. Disponível em: <https://portalrelatorios.aneel.gov.br/luznatarifa/retrap?utm_>. Acesso em: 30 de nov. de 2025.

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado financeiro**. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2021. Livro digital. (1 recurso online). ISBN 9788597028171. Disponível em: <<https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788597028171>>. Acesso em: 18 out. 2024.

ASSENSIO, Luis Fernando dos Santos. **Análise do comportamento de ações e indicadores fundamentalistas selecionados do subsetor de comércio e distribuição da área de saúde na B3**. 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Econômicas) – Faculdade de Administração, Ciências Contábeis e Economia, Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS, 2020.

AVELAR, Gessika da Silva; HAYASHI, André Daniel. **Análise fundamentalista no mercado de capitais: um estudo sobre os indicadores P/L e P/VP**. 2015. 16 f. Curso de Administração, FAE, Curitiba, 2015.

B3. **B3**, 2024. Disponível em: <https://www.b3.com.br/pt_br/institucional>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

B3. **B3**, 2025. Disponível em: <https://www.b3.com.br/pt_br/institucional>. Acesso em: 30 de out. de 2025.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Banco Central do Brasil, 2025**. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotaxasjuros?utm_>. Acesso em: 30 de nov. de 2025.

BANDEIRA, Marcos Lima. **Impacto de evento regulatório no setor elétrico brasileiro: uma análise da relação entre indicadores fundamentalistas e o valor de mercado das ações**. 2019.

BANDEIRA, Marcos Lima; BRITTO, Paulo Augusto Pettenuzzo de. **Desempenho econômico-financeiro e valor das ações em um contexto de mudança regulatória: o caso do setor elétrico brasileiro**. Revista Catarinense da Ciência Contábil, v. 19, p. 1-18, 2020. DOI: 10.16930/2237-766220202891.

BARBERIS, Nicholas; SHLEIFER, Andrei; WURGLER, Jeffrey. **Comovement**. Journal of financial economics, v. 75, n. 2, p. 283-317, 2005.

BARBOSA, Paulo André Manhães; SANTOS, Vladimir Faria dos. **Cointegração e causalidade entre consumo de energia elétrica e PIB na região Sudeste do Brasil**. Estudo & Debate, v. 27, n. 3, p. 104-118, 2020. DOI: <http://dx.doi.org/10.22410/issn.1983-036X.v27i3a2020.2518>.

BARROS, Thiago de Souza. **Análise técnica e fundamentalista: ensaios sobre os métodos de análise**. Revista de Administração e Negócios da Amazônia, v. 7, n. 2, p. 39-63, 2015.

BASTOS, Edson; BORTOLON, Patricia; MAIA, Vinicius. **Fundamentalist signals in volatility scenarios: Evidence in the Brazilian stock market**. BBR. Brazilian Business Review, v. 17, n. 6, p. 621-639, 2020.

BEKMAN, Otto R.; COSTA NETO, Pedro Luiz O. **Análise estatística da decisão**. 2. ed. ampl São Paulo: Blucher, 2009. Livro digital. (1 recurso online). ISBN 9788521215448. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521215448>. Acesso em: 4 Jun. 2025.

BERNARDINO, Flávia Ferreira Marques; PEIXOTO, Fernanda Maciel; FERREIRA, Roberto do Nascimento. **Governança corporativa e valor da firma: um estudo de empresas brasileiras do setor elétrico**. Revista Eletrônica de Ciência Administrativa, v. 13, n. 2, p. 185-202, 2014. DOI: 10.5329/RECADM.2014014.

BODIE, Zvi; KANE, Alex; MARCUS, Alan. **Ebook: Investments-global edition**. McGraw Hill, 2014.

BORA INVESTIR B3. **Bora Investir B3**, 2024. Disponível em: <<https://borainvestir.b3.com.br/tipos-de-investimentos/renda-variavel/acoes/setor-eletrico-tem-5-das-6-acoes-mais-rentaveis-nos-ultimos-5-anos-veja-quais/>>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

BUENO, Rodrigo de Losso da Silveira. **Econometria de séries temporais**. 2. ed. rev. ampl São Paulo: Cengage Learning, 2018. Livro digital. (1 recurso online). ISBN 9788522128259. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788522128259>. Acesso em: 7 Jun. 2025.

CAMPBELL, John Y. et al. **The econometrics of financial markets**. Macroeconomic Dynamics, v. 2, n. 4, p. 559-562, 1998.

CESTARI, Walter; ROCHA, Ricardo Humberto; PIELLUSCH, Marcos. **Mercado de capitais e bolsa de valores**. Barueri: Manole, 2023. Livro digital. (1 recurso online). ISBN 9788520458365. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788520458365>. Acesso em: 29 nov. 2024.

CORREIO BRAZILIENSE. **Correio Braziliense**, 2024. Disponível em: <<https://www.correiobraziliense.com.br/economia/2024/07/6891668-b3-registra-menor-volume-financeiro-para-um-trimestre-desde-2019.html>>. Acesso em: 30 de nov. de 2025.

COSTA, Israel Januth. **Análise fundamentalista e análise técnica: agregando valor a uma carteira de ações**. 2011. Acesso em: 18 de out. de 2024.

CVM. **Portal do Investidor**. Disponível em: <<https://www.gov.br/cvm/pt-br/assuntos/noticias/2025/ano-de-2024-fecha-com-crescimento-de-49-na-emissao-de-valores-mobiliarios?>>. Acesso em: 30 de nov. de 2025.

CVM. **Portal do Investidor**. Disponível em: <https://www.investidor.gov.br/menu/Menu_Investidor/valores_mobiliarios/Acoes/desdobramento_ou_grupamento.html>. Acesso em: 29 de nov. de 2024.

DAMODARAN, Aswath. **Investment valuation: Tools and techniques for determining the value of any asset**. John Wiley & Sons, 2012.

DESDOBRAMENTO (SPLIT) E GRUPAMENTO (INPLIT). **Portal do Investidor**, 2024. Disponível em: <<https://www.gov.br/investidor/pt-br/investir/tipos-de-investimentos/acoes/desdobramento-split-e-grupamento-inplit>>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

ELETROBRAS. **Eletrobras**, 2024. Disponível em: <<https://eletrobras.com/>>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

ENGIE BRASIL. **Engie**, 2024. Disponível em: <<https://www.engie.com.br/>>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

EPE. **Empresa de Pesquisa Energética**, 2023. Disponível em: <<https://www.epe.gov.br/pt>>. Acesso em: 30 de nov. de 2025.

FAMA, Eugene F. **Efficient capital markets: A review of theory and empirical work**. The journal of Finance, v. 25, n. 2, p. 383-417, 1970.

FARIAS, Hiron Pereira; SÁFADI, Thelma. **Causalidade entre as principais bolsas de valores do mundo**. Revista de Administração Mackenzie, v. 11, n. 2, p. 96-122, mar./abr. 2010.

FERREIRA, Janayna Katyuscia Freire de Souza. **A significância dos indicadores fundamentalistas na explicação do retorno das ações: uma análise no setor de Siderurgia e Metalurgia brasileiro**. 2010.

FUNDAMENTUS. **Fundamentus**, 2024. Disponível em: <<https://www.fundamentus.com.br/index.php/>>. Acesso em: 29 nov. 2024.

GITMAN, Lawrence J. et al. **Princípios de administração financeira**. 2010.

GRUPO ENERGISA. **Grupo Energisa**, 2024. Disponível em: <<https://www.grupoenergisa.com.br/>>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

GUJARATI, Damodar. **Econometria básica**. 5. ed Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2012. 924 p, il. ISBN 9788535216646.

HILL, Carter; GRIFFITHS, William; JUDGE, George. **Econometria**. 3. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. Livro digital. (1 recurso online). ISBN 9788502109735. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788502109735>. Acesso em: 17 May. 2025.

HOFFMANN, Rodolfo. **Estatística para economistas**. 4. ed São Paulo: Cengage Learning, 2013. 432 p., il. ISBN 9788522104949.

INFOMONEY. **Infomoney**, 2025. Disponível em: <<https://www.infomoney.com.br/mercados/ibovespa-hoje-bolsa-de-valores-ao-vivo-10042025/>>. Acesso em: 04 jun. 2025.

INVESTIDOR 10. **Investidor 10**, 2024. Disponível em: <<https://investidor10.com.br/>>. Acesso em: 29 nov. 2024.

ISA CTEEP. **Isa CTEEP**, 2024. Disponível em: <<https://www.isactEEP.com.br/pt/>>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

JUSBRASIL. **Folha política Jusbrasil**, 2014. Disponível em: <<https://folhapolitica.jusbrasil.com.br/noticias/153991162/envolvida-em-escandalo-petrobras-ve-aco-es-cairem-16-em-novembro>>. Acesso em: 29 de nov. de 2024.

KOBORI, José. **Análise fundamentalista: como obter uma performance superior e consistente no mercado de ações**. 2. ed. ampl Rio de Janeiro: Alta Books, 2019. Livro digital. (1 recurso online). ISBN 9788550808239. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788550808239>. Acesso em: 29 nov. 2024.

LEVIN, J., Fox, J.; FORDE, D. (2012). **Estatística para ciências humanas**. (11^a. ed.). São

MACHADO, Bruna Marques Aguiar. **Aplicação dos indicadores de análise fundamentalista e retorno esperado a empresas de utilidade pública da BM&FBovespa**. 2017. 62 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Ouro Preto, Mariana, 2017.

MALTA, Tanira Lessa; CAMARGOS, Marcos Antônio de. **Variáveis da análise fundamentalista e dinâmica e o retorno acionário de empresas brasileiras entre 2007 e 2014**. Rege - Revista de Gestão, Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 52-62, jan. 2016.

MATTOS, Rogério Silva de (2018). **“Tendências e Raízes Unitárias”**. Juiz de Fora: Departamento de Economia, Universidade Federal de Juiz de Fora. Texto didático.

MOORE, David S.; NOTZ, William I.; FLIGNER, Michael A. **A estatística básica e sua prática**. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2023. Livro digital. (1 recurso online). ISBN 9788521638612. Disponível em: <https://integrada.minhabiblioteca.com.br/books/9788521638612>. Acesso em: 28 May. 2025.

MORAES, João Felipe Cabral. **Análise do retorno das ações de empresas do setor elétrico brasileiro utilizando o Capital Asset Pricing Model**. 2016. 100 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia Elétrica) – Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2016.

MUHAMMAD, Shakeel. **The Relationship Between Fundamental Analysis and Stock Returns Based on The Panel Data Analysis; Evidence from Karachi Stock Exchange (KSE)**. 2018. Acesso em: 18 de out. de 2024.

NORD INVESTIMENTOS. **Nord Investimentos**, 2024. Disponível em: <<https://www.nordinvestimentos.com.br/blog/por-que-tem-menos-investidores-na-bolsa-do-brasil/>>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

O GLOBO. **O Globo**, 2025. Disponível em: <<https://oglobo.globo.com/economia/financas/noticia/2025/01/03/investidor-estrangeiro-tira-r-242-bilhoes-da-bolsa-brasileira-em-2024.ghtml?/>>. Acesso em: 30 de nov. de 2025.

OLIVEIRA, Isaac Gezer Silva de; CARDOSO, Sâmela Pedrada. **Sustentabilidade empresarial, desempenho e valor corporativo: uma análise no setor elétrico brasileiro**. Exacta (São Paulo), v. 13, n. 3, p. 353-363, 2015. Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81044154006>. Acesso em: 4 jun. 2025.

OLIVEIRA, José Felipe da Rocha et al. **Indicadores de desempenho e valor de mercado: uma análise nas empresas listadas na BMFBOVESPA**. REVISTA AMBIENTE CONTÁBIL-Universidade Federal do Rio Grande do Norte-ISSN 2176-9036, v. 9, n. 2, p. 240-258, 2017.
Paulo: Pearson.

PINDYCK, Robert S; RUBINFELD, Daniel L. **Econometria: modelos e previsões**. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2004. 726p, il. ISBN 9788535213430.

PRUX JÚNIOR, Jaime Luiz. **Assimetria informacional e precificação das ações das empresas negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo: evidências a partir da faculdade de divulgar demonstrações contábeis em moeda constante a partir de 1996**. 1998. 125 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1998.

ROSA, Marilei Rodrigues da; BERED, Rafael. **A importância da análise fundamentalista para avaliar o preço das ações de companhias listadas na bolsa de valores (B3)**. 2018. 27 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Contábeis, Faculdades Integradas de Taquara – Faccat, Taquara, 2018.

SANTOS, Laudiane de Jesus. **Análise de estratégias de investimento na bolsa de valores no longo prazo**. 2019. 52 f. TCC (Graduação) - Curso de Estatística, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2019.

SANTOS, Vânia Arcelino dos. **Um modelo de análise fundamentalista de ações de instituições financeiras brasileiras**. 2017. 111 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

SHILLER, Robert J. et al. **Do stock prices move too much to be justified by subsequent changes in dividends?**, 1981.

SILVA, Bruno Gonçalves da. **Evolução do setor elétrico brasileiro no contexto econômico nacional: uma análise histórica e econométrica de longo prazo**. 2011. Programa de Pós-Graduação em energia, Universidade de São Paulo. Acesso em: 18 de out. de 2024.

SILVA, Diego de Oliveira. **Análises fundamentalistas e técnica: A importância do analista e do progresso tecnológico no processo de análise de investimentos**. 2019. 85 f. TCC

(Graduação) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019.

SILVA, Geovana Maria Santos. **Análise fundamentalista: estudo comparativo da situação econômico-financeira de empresas de capital aberto do mercado de capitais**. 2019. 93 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciências Contábeis, Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras do Alto São Francisco, Luz, 2019.

SOUSA, Mafalda Elisabete Borges e. **Volatilidade dos preços de fecho das empresas do setor energético: pré e pós-conflito russo-ucraniano**. 2023. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência de Dados para as Ciências Sociais) – Universidade de Aveiro, Aveiro, 2023.

SOUZA FILHO, Esdras Alexandre de. **Análise técnica e fundamentalista: eficiência dos indicadores de preço das ações na divergência do método de análise**. 2017. 80 f. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ciências Contábeis, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2017.

STATUS INVEST. **Status Invest**, 2024. Disponível em: <<https://statusinvest.com.br/>>. Acesso em: 29 nov. 2024.

STATUS INVEST. **Status Invest**, 2025. Disponível em: <<https://statusinvest.com.br/>>. Acesso em: 30 nov. 2025.

SUNO. **Suno**, 2024. Disponível em: <<https://www.suno.com.br/>>. Acesso em: 29 nov. 2024.

TAESA. **Taesa**, 2024. Disponível em: <<https://institucional.taesa.com.br/>>. Acesso em: 18 de out. de 2024.

THE RIO TIMES. **The Rio Times**, 2025. Disponível em: <<https://riotimesonline.com/brazil-news/brazil/brazils-b3-sees-trading-volumes-hit-5-billion-daily-as-market-shifts/>>. Acesso em: 30 de nov. de 2025.

TREUHERZ, Rolf Mario. **Como investir em ações no Brasil: estratégia de mercado e tática operacional**. São Paulo, SP: Blucher, 1972. 135p, il. Acesso em: 29 de nov. de 2024.

TRINDADE, João Antônio Souza; MALAQUIAS, Rodrigo Fernandes. **Análise de desempenho de fundos de investimento de renda fixa e renda variável**. Revista Auditoria Governança e Contabilidade, v. 3, n. 5, 2015.

UOL. **Economia** UOL, 2019. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/cotacoes/noticias/redacao/2019/05/09/bolsa-alcanca-1-milhao-de-investidores-pessoas-fisicas.html>>. Acesso em: 29 de nov. de 2024.

VERBEEK, Marmo. **A guide to modern econometrics**. 3. ed Chichester, EUA: John Wiley & Sons, 2008. 472 p., il. Inclui Bibliografia: p. [436-449]. ISBN 9780470517697.

VISNO INVEST. **Visno Invest**, 2025. Disponível em: <<https://visnoinvest.com.br/news/6074/b3-registra-volume-medio-diario-de-r-235-bi-em-aco-es-em-janeiro>>. Acesso em: 30 de nov. de 2025.

WANG, Peijie. **Financial econometrics**. 2. ed New York: Routledge, 2009. 320 p., il.; (Gráficos). Includes bibliographical. ISBN 9780415426695.

WOOLDRIDGE, Jeffrey M. **Introductory econometrics a modern approach**. South-Western cengage learning, 2016.

APÊNDICE A – INDICADORES CONTÁBEIS ANUAIS

	Ano	Lucro líquido	Nº de ações emitidas	Patrimônio líquido	Dívida bruta	Dívida líquida	Valor de Mercado	EBITDA
TAE4	2017	R\$ 648.000.000,00	1033000000	R\$ 4.348.000.000,00	R\$ 3.005.000.000,00	R\$ 2.374.000.000,00	R\$ 7.428.000.000,00	R\$ 930.000.000,00
	2018	R\$ 1.071.000.000,00	1033000000	R\$ 4.572.000.000,00	R\$ 3.300.000.000,00	R\$ 2.476.000.000,00	R\$ 7.921.000.000,00	R\$ 1.436.000.000,00
	2019	R\$ 1.002.000.000,00	1033000000	R\$ 4.927.000.000,00	R\$ 5.343.000.000,00	R\$ 2.923.000.000,00	R\$ 9.749.000.000,00	R\$ 1.412.000.000,00
	2020	R\$ 2.263.000.000,00	1033000000	R\$ 6.026.000.000,00	R\$ 6.253.000.000,00	R\$ 5.347.000.000,00	R\$ 11.410.000.000,00	R\$ 3.203.000.000,00
	2021	R\$ 2.214.000.000,00	1033000000	R\$ 6.685.000.000,00	R\$ 6.805.000.000,00	R\$ 6.410.000.000,00	R\$ 12.368.000.000,00	R\$ 3.449.000.000,00
	2022	R\$ 1.449.000.000,00	1033000000	R\$ 6.570.000.000,00	R\$ 8.156.000.000,00	R\$ 7.063.000.000,00	R\$ 12.017.000.000,00	R\$ 2.457.000.000,00
	2023	R\$ 1.368.000.000,00	1033000000	R\$ 6.679.000.000,00	R\$ 9.703.000.000,00	R\$ 8.385.000.000,00	R\$ 13.242.000.000,00	R\$ 2.350.000.000,00
	2024	R\$ 1.694.000.000,00	1033000000	R\$ 6.940.000.000,00	R\$ 9.800.000.000,00	R\$ 9.043.000.000,00	R\$ 11.346.000.000,00	R\$ 2.888.000.000,00
	2025	R\$ 1.792.000.000,00	1033000000	R\$ 7.612.000.000,00	R\$ 10.309.000.000,00	R\$ 9.406.000.000,00	R\$ 11.950.000.000,00	R\$ 3.079.000.000,00
ELET3	2017	-R\$ 1.726.000.000,00	1353000000	R\$ 42.611.000.000,00	R\$ 46.670.000.000,00	R\$ 37.624.000.000,00	R\$ 27.053.000.000,00	R\$ 7.743.000.000,00
	2018	R\$ 13.348.000.000,00	1353000000	R\$ 56.009.000.000,00	R\$ 55.817.000.000,00	R\$ 47.266.000.000,00	R\$ 33.821.000.000,00	R\$ 13.990.000.000,00
	2019	R\$ 10.744.000.000,00	1353000000	R\$ 71.394.000.000,00	R\$ 49.107.000.000,00	R\$ 35.118.000.000,00	R\$ 51.247.000.000,00	R\$ 10.257.000.000,00
	2020	R\$ 6.387.000.000,00	1569000000	R\$ 73.751.000.000,00	R\$ 48.055.000.000,00	R\$ 30.156.000.000,00	R\$ 57.626.000.000,00	R\$ 10.487.000.000,00
	2021	R\$ 5.714.000.000,00	1569000000	R\$ 76.417.000.000,00	R\$ 44.919.000.000,00	R\$ 26.541.000.000,00	R\$ 52.311.000.000,00	R\$ 15.132.000.000,00
	2022	R\$ 3.638.000.000,00	2301000000	R\$ 111.029.000.000,00	R\$ 59.860.000.000,00	R\$ 33.829.000.000,00	R\$ 96.928.000.000,00	R\$ 10.411.000.000,00
	2023	R\$ 4.395.000.000,00	2307000000	R\$ 112.465.000.000,00	R\$ 60.997.000.000,00	R\$ 41.583.000.000,00	R\$ 96.793.000.000,00	R\$ 17.352.000.000,00
	2024	R\$ 10.381.000.000,00	2307000000	R\$ 122.000.000.000,00	R\$ 75.803.000.000,00	R\$ 39.770.000.000,00	R\$ 77.730.000.000,00	R\$ 26.237.000.000,00
	2025	R\$ 6.629.000.000,00	2309000000	R\$ 118.755.000.000,00	R\$ 70.290.000.000,00	R\$ 40.453.000.000,00	R\$ 91.761.000.000,00	R\$ 22.763.000.000,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

APÊNDICE A – INDICADORES CONTÁBEIS ANUAIS

	Ano	Impostos	EBIT	Proventos
TAE4	2017	-R\$ 55.000.000,00	R\$ 926.000.000,00	R\$ 608.000.000,00
	2018	-R\$ 147.000.000,00	R\$ 1.430.000.000,00	R\$ 960.000.000,00
	2019	-R\$ 144.000.000,00	R\$ 1.405.000.000,00	R\$ 651.000.000,00
	2020	-R\$ 456.000.000,00	R\$ 3.195.000.000,00	R\$ 1.106.000.000,00
	2021	-R\$ 411.000.000,00	R\$ 3.435.000.000,00	R\$ 1.552.000.000,00
	2022	-R\$ 255.000.000,00	R\$ 2.441.000.000,00	R\$ 1.672.000.000,00
	2023	-R\$ 63.000.000,00	R\$ 2.335.000.000,00	R\$ 1.004.000.000,00
	2024	-R\$ 169.000.000,00	R\$ 2.863.000.000,00	R\$ 1.007.000.000,00
	2025	-R\$ 189.000.000,00	R\$ 3.046.000.000,00	R\$ 671.000.000,00
ELET3	2017	-R\$ 55.000.000,00	R\$ 926.000.000,00	R\$ 608.000.000,00
	2018	-R\$ 147.000.000,00	R\$ 1.430.000.000,00	R\$ 960.000.000,00
	2019	-R\$ 144.000.000,00	R\$ 1.405.000.000,00	R\$ 651.000.000,00
	2020	-R\$ 456.000.000,00	R\$ 3.195.000.000,00	R\$ 1.106.000.000,00
	2021	-R\$ 411.000.000,00	R\$ 3.435.000.000,00	R\$ 1.552.000.000,00
	2022	-R\$ 255.000.000,00	R\$ 2.441.000.000,00	R\$ 1.672.000.000,00
	2023	-R\$ 63.000.000,00	R\$ 2.335.000.000,00	R\$ 1.004.000.000,00
	2024	-R\$ 169.000.000,00	R\$ 2.863.000.000,00	R\$ 1.007.000.000,00
	2025	-R\$ 189.000.000,00	R\$ 3.046.000.000,00	R\$ 671.000.000,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

APÊNDICE A – INDICADORES CONTÁBEIS ANUAIS

	Ano	Lucro líquido	Nº de ações emitidas	Patrimônio líquido	Dívida bruta	Dívida líquida	Valor de Mercado	EBITDA
ENGI3	2017	R\$ 573.000.000,00	1771000000	R\$ 4.785.000.000,00	R\$ 8.891.000.000,00	R\$ 6.210.000.000,00	R\$ 9.925.000.000,00	R\$ 2.053.000.000,00
	2018	R\$ 1.180.000.000,00	1771000000	R\$ 6.048.000.000,00	R\$ 15.699.000.000,00	R\$ 11.453.000.000,00	R\$ 13.661.000.000,00	R\$ 3.818.000.000,00
	2019	R\$ 527.000.000,00	1845000000	R\$ 6.462.000.000,00	R\$ 17.118.000.000,00	R\$ 14.438.000.000,00	R\$ 17.968.000.000,00	R\$ 3.500.000.000,00
	2020	R\$ 1.607.000.000,00	1845000000	R\$ 7.516.000.000,00	R\$ 20.181.000.000,00	R\$ 14.175.000.000,00	R\$ 18.782.000.000,00	R\$ 3.931.000.000,00
	2021	R\$ 3.069.000.000,00	1845000000	R\$ 9.531.000.000,00	R\$ 23.148.000.000,00	R\$ 18.317.000.000,00	R\$ 20.042.000.000,00	R\$ 6.192.000.000,00
	2022	R\$ 2.428.000.000,00	1845000000	R\$ 12.484.000.000,00	R\$ 28.213.000.000,00	R\$ 22.461.000.000,00	R\$ 19.888.000.000,00	R\$ 6.996.000.000,00
	2023	R\$ 2.584.000.000,00	2067000000	R\$ 15.716.000.000,00	R\$ 32.377.000.000,00	R\$ 24.989.000.000,00	R\$ 25.868.000.000,00	R\$ 7.624.000.000,00
	2024	R\$ 4.636.000.000,00	2286000000	R\$ 22.143.000.000,00	R\$ 35.118.000.000,00	R\$ 26.556.000.000,00	R\$ 19.082.000.000,00	R\$ 7.669.000.000,00
	2025	R\$ 4.363.000.000,00	2286000000	R\$ 22.909.000.000,00	R\$ 37.814.000.000,00	R\$ 29.097.000.000,00	R\$ 23.578.000.000,00	R\$ 8.293.000.000,00
ISAE4	2017	R\$ 1.385.000.000,00	658900000	R\$ 11.200.000.000,00	R\$ 1.943.000.000,00	R\$ 1.326.000.000,00	R\$ 10.950.753.275,00	R\$ 2.057.000.000,00
	2018	R\$ 1.895.000.000,00	658900000	R\$ 11.300.000.000,00	R\$ 3.015.000.000,00	R\$ 2.317.000.000,00	R\$ 10.533.767.065,31	R\$ 2.468.000.000,00
	2019	R\$ 1.779.000.000,00	658900000	R\$ 13.762.000.000,00	R\$ 3.294.000.000,00	R\$ 629.000.000,00	R\$ 14.577.135.469,64	R\$ 2.361.000.000,00
	2020	R\$ 3.383.000.000,00	658900000	R\$ 14.125.000.000,00	R\$ 4.536.000.000,00	R\$ 2.015.000.000,00	R\$ 14.558.847.165,32	R\$ 4.447.000.000,00
	2021	R\$ 3.038.000.000,00	658900000	R\$ 14.793.000.000,00	R\$ 7.417.000.000,00	R\$ 6.320.000.000,00	R\$ 16.548.793.684,21	R\$ 4.460.000.000,00
	2022	R\$ 2.320.000.000,00	658900000	R\$ 16.536.000.000,00	R\$ 8.042.000.000,00	R\$ 6.798.000.000,00	R\$ 15.778.625.588,00	R\$ 3.518.000.000,00
	2023	R\$ 2.892.000.000,00	658900000	R\$ 17.792.000.000,00	R\$ 9.269.000.000,00	R\$ 7.497.000.000,00	R\$ 17.830.000.000,00	R\$ 3.967.000.000,00
	2024	R\$ 3.553.000.000,00	658900000	R\$ 20.071.000.000,00	R\$ 13.274.000.000,00	R\$ 9.873.000.000,00	R\$ 17.090.000.000,00	R\$ 5.169.000.000,00
	2025	R\$ 3.303.000.000,00	658900000	R\$ 21.151.000.000,00	R\$ 14.112.000.000,00	R\$ 12.282.000.000,00	R\$ 17.112.000.000,00	R\$ 4.808.000.000,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

APÊNDICE A – INDICADORES CONTÁBEIS ANUAIS

	Ano	Impostos	EBIT	Proventos
ENGI3	2017	-R\$ 34.000.000,00	R\$ 1.245.000.000,00	R\$ 203.000.000,00
	2018	-R\$ 738.000.000,00	R\$ 2.868.000.000,00	R\$ 288.000.000,00
	2019	-R\$ 454.000.000,00	R\$ 2.342.000.000,00	R\$ 451.000.000,00
	2020	-R\$ 528.000.000,00	R\$ 2.702.000.000,00	R\$ 303.000.000,00
	2021	-R\$ 831.000.000,00	R\$ 4.949.000.000,00	R\$ 894.000.000,00
	2022	-R\$ 711.000.000,00	R\$ 5.722.000.000,00	R\$ 1.582.000.000,00
	2023	-R\$ 986.000.000,00	R\$ 6.047.000.000,00	R\$ 1.257.000.000,00
	2024	R\$ 261.000.000,00	R\$ 6.111.000.000,00	R\$ 1.596.000.000,00
	2025	R\$ 427.000.000,00	R\$ 6.300.000.000,00	R\$ 2.455.000.000,00
ISAE4	2017	-R\$ 596.000.000,00	R\$ 2.047.000.000,00	R\$ 636.000.000,00
	2018	-R\$ 421.000.000,00	R\$ 2.459.000.000,00	R\$ 2.064.000.000,00
	2019	-R\$ 376.000.000,00	R\$ 2.341.000.000,00	R\$ 901.000.000,00
	2020	-R\$ 835.000.000,00	R\$ 4.427.000.000,00	R\$ 747.000.000,00
	2021	-R\$ 768.000.000,00	R\$ 4.437.000.000,00	R\$ 2.656.000.000,00
	2022	-R\$ 358.000.000,00	R\$ 3.490.000.000,00	R\$ 98.000.000,00
	2023	-R\$ 229.000.000,00	R\$ 3.943.000.000,00	R\$ 598.000.000,00
	2024	-R\$ 616.000.000,00	R\$ 5.131.000.000,00	R\$ 1.239.000.000,00
	2025	-R\$ 296.000.000,00	R\$ 4.773.000.000,00	R\$ 1.336.000.000,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

APÊNDICE A – INDICADORES CONTÁBEIS ANUAIS

	Ano	Lucro líquido	Nº de ações emitidas	Patrimônio líquido	Dívida bruta	Dívida líquida	Valor de Mercado	EBITDA
ALUP4	2017	R\$ 706.000.000,00	950800000	R\$ 5.607.000.000,00	R\$ 4.763.000.000,00	R\$ 2.693.000.000,00	R\$ 5.446.000.000,00	R\$ 1.170.000.000,00
	2018	R\$ 751.000.000,00	950800000	R\$ 6.262.000.000,00	R\$ 6.403.000.000,00	R\$ 2.808.000.000,00	R\$ 5.832.000.000,00	R\$ 1.295.000.000,00
	2019	R\$ 1.641.000.000,00	950800000	R\$ 7.540.000.000,00	R\$ 8.548.000.000,00	R\$ 4.654.000.000,00	R\$ 8.213.000.000,00	R\$ 2.558.000.000,00
	2020	R\$ 2.056.000.000,00	950800000	R\$ 8.945.000.000,00	R\$ 9.011.000.000,00	R\$ 6.930.000.000,00	R\$ 7.373.000.000,00	R\$ 3.454.000.000,00
	2021	R\$ 2.123.000.000,00	950800000	R\$ 10.002.000.000,00	R\$ 10.096.000.000,00	R\$ 8.165.000.000,00	R\$ 7.115.000.000,00	R\$ 3.920.000.000,00
	2022	R\$ 1.664.000.000,00	950800000	R\$ 10.372.000.000,00	R\$ 11.681.000.000,00	R\$ 8.993.000.000,00	R\$ 7.964.000.000,00	R\$ 3.016.000.000,00
	2023	R\$ 1.151.000.000,00	950800000	R\$ 10.629.000.000,00	R\$ 11.821.000.000,00	R\$ 8.989.000.000,00	R\$ 9.604.000.000,00	R\$ 2.512.000.000,00
	2024	R\$ 1.860.000.000,00	988900000	R\$ 11.724.000.000,00	R\$ 12.730.000.000,00	R\$ 9.185.000.000,00	R\$ 8.527.000.000,00	R\$ 3.071.000.000,00
	2025	R\$ 1.833.000.000,00	1543000000	R\$ 12.054.000.000,00	R\$ 12.775.000.000,00	R\$ 9.079.000.000,00	R\$ 10.544.000.000,00	R\$ 3.006.000.000,00
EGIE3	2017	R\$ 2.005.000.000,00	815900000	R\$ 6.835.000.000,00	R\$ 6.756.000.000,00	R\$ 4.826.000.000,00	R\$ 23.179.000.000,00	R\$ 3.499.000.000,00
	2018	R\$ 2.315.000.000,00	815900000	R\$ 6.321.000.000,00	R\$ 9.720.000.000,00	R\$ 7.304.000.000,00	R\$ 26.942.000.000,00	R\$ 4.327.000.000,00
	2019	R\$ 2.311.000.000,00	815900000	R\$ 6.999.000.000,00	R\$ 14.763.000.000,00	R\$ 10.893.000.000,00	R\$ 41.449.000.000,00	R\$ 5.158.000.000,00
	2020	R\$ 2.797.000.000,00	815900000	R\$ 7.742.000.000,00	R\$ 16.764.000.000,00	R\$ 12.225.000.000,00	R\$ 35.852.000.000,00	R\$ 6.485.000.000,00
	2021	R\$ 1.565.000.000,00	815900000	R\$ 7.933.000.000,00	R\$ 20.135.000.000,00	R\$ 14.978.000.000,00	R\$ 31.340.000.000,00	R\$ 5.941.000.000,00
	2022	R\$ 2.665.000.000,00	815900000	R\$ 8.440.000.000,00	R\$ 17.357.000.000,00	R\$ 15.121.000.000,00	R\$ 30.907.000.000,00	R\$ 6.790.000.000,00
	2023	R\$ 3.429.000.000,00	815900000	R\$ 9.816.000.000,00	R\$ 20.106.000.000,00	R\$ 14.850.000.000,00	R\$ 36.986.000.000,00	R\$ 7.285.000.000,00
	2024	R\$ 4.303.000.000,00	815900000	R\$ 12.280.000.000,00	R\$ 23.648.000.000,00	R\$ 19.689.000.000,00	R\$ 28.965.000.000,00	R\$ 8.754.000.000,00
	2025	R\$ 3.141.000.000,00	815900000	R\$ 13.413.000.000,00	R\$ 27.093.000.000,00	R\$ 21.433.000.000,00	R\$ 37.051.000.000,00	R\$ 7.544.000.000,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).

APÊNDICE A – INDICADORES CONTÁBEIS ANUAIS

	Ano	Impostos	EBIT	Proventos
ALUP4	2017	-R\$ 84.000.000,00	R\$ 1.071.000.000,00	R\$ 435.000.000,00
	2018	-R\$ 175.000.000,00	R\$ 1.193.000.000,00	R\$ 508.000.000,00
	2019	-R\$ 541.000.000,00	R\$ 2.445.000.000,00	R\$ 440.000.000,00
	2020	-R\$ 801.000.000,00	R\$ 3.319.000.000,00	R\$ 656.000.000,00
	2021	-R\$ 742.000.000,00	R\$ 3.780.000.000,00	R\$ 879.000.000,00
	2022	-R\$ 236.000.000,00	R\$ 2.866.000.000,00	R\$ 1.064.000.000,00
	2023	-R\$ 329.000.000,00	R\$ 2.358.000.000,00	R\$ 1.113.000.000,00
	2024	-R\$ 82.000.000,00	R\$ 2.893.000.000,00	R\$ 952.000.000,00
	2025	-R\$ 52.000.000,00	R\$ 2.828.000.000,00	R\$ 1.322.000.000,00
EGIE3	2017	-R\$ 619.000.000,00	R\$ 2.850.000.000,00	R\$ 839.000.000,00
	2018	-R\$ 652.000.000,00	R\$ 3.667.000.000,00	R\$ 1.990.000.000,00
	2019	-R\$ 777.000.000,00	R\$ 4.295.000.000,00	R\$ 2.261.000.000,00
	2020	-R\$ 890.000.000,00	R\$ 5.570.000.000,00	R\$ 1.241.000.000,00
	2021	-R\$ 254.000.000,00	R\$ 4.898.000.000,00	R\$ 2.793.000.000,00
	2022	-R\$ 621.000.000,00	R\$ 5.801.000.000,00	R\$ 2.286.000.000,00
	2023	-R\$ 968.000.000,00	R\$ 6.360.000.000,00	R\$ 2.380.000.000,00
	2024	-R\$ 1.403.000.000,00	R\$ 7.682.000.000,00	R\$ 1.134.000.000,00
	2025	-R\$ 825.000.000,00	R\$ 6.330.000.000,00	R\$ 1.134.000.000,00

Fonte: elaborado pelo autor (2025).