INSPER INSTITUTO DE ENSINO E PESQUISA
CURSO DE BACHARELADO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Pedro Tofani Jannuzzi de Oliveira

O PRÊMIO DE RISCO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO É ATRATIVO PARA INVESTIDORES? Um estudo empírico com ações de empresas brasileiras

SÃO PAULO-SP

2022

Pedro Tofani Jannuzzi de Oliveira

O PRÊMIO DE RISCO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO É ATRATIVO PARA INVESTIDORES? Um estudo empírico com ações de empresas brasileiras

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Econômicas como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Economia do Instituto de Ensino e Pesquisa (INSPER).

Orientador: Prof. Eduardo Pozzi Lucchesi

SÃO PAULO-SP
2022

Pedro Tofani Jannuzzi de Oliveira

O PRÊMIO DE RISCO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO É ATRATIVO PARA INVESTIDORES? Um estudo empírico com ações de empresas brasileiras

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciências Econômicas como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Economia do Institudo de Ensino e Pesquisa (INSPER)

São Paulo, 15 de Novembro de 2022.

BANCA EXAMINADORA

_____

Orientador Professor Eduardo Pozzi Lucchesi
Instituto de Ensino e Pesquisa (INSPER)

_____

Professor Ricardo Rocha
Instituto de Ensino e Pesquisa (INSPER)

O PRÊMIO DE RISCO DO SETOR ELÉTRICO BRASILEIRO É ATRATIVO PARA INVESTIDORES? Um estudo empírico com ações de empresas brasileiras

IS THE RISK PREMIUM OF THE BRAZILIAN ELECTRICITY SECTOR ATTRACTIVE TO INVESTORS? An empirical study with stocks of Brazilian companies

Pedro Tofani Jannuzzi de Oliveira

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, aos meus pais, Marcus e Cristina, que me forneceram a melhor educação possível, e mesmo estando longe, me apoiaram em todos os momentos ao longo dos últimos 4 anos. Ao meu pai, agradeço todo o apoio emocional, todas as discussões técnicas e filosóficas sobre economia e administração, e todos os ensinamentos sobre o mundo profissional. À minha mãe, agradeço todo o apoio emocional, todo carinho e cuidado ao longo desses anos, e agradeço o exemplo de pessoa que sempre me foi passado.

Aos meus avós e aos meus familiares, que sempre se esforçaram para estarem presentes na minha vida em São Paulo, e que em tantos momentos me apoiaram. Aos meus padrinhos, Milton e Helena, que por muito tempo foram a minha base em São Paulo e foram essenciais para a minha adaptação aqui, serei eternamente grato. Estarão sempre no meu coração.

À minha namorada, Eduarda, por toda parceria, apoio e discussões ao longo do curso, e a todos os meus amigos, que estiveram do meu lado e me ajudaram a me desenvolver cada vez mais.

Por fim, um agradecimento especial ao meu orientador Eduardo Pozzi, por todas as discussões enriquecedoras ao longo do último ano. Certamente, a concepção deste trabalho só foi possível com seu auxílio.

RESUMO

Introdução: O setor de energia elétrica no Brasil se diferencia dentro da renda variável, por apresentar riscos reduzidos. A previsibilidade das receitas e dos fluxos de caixa faz com que investimentos em empresas do setor sejam menos arriscados, quando comparados com ativos de outros setores. **Objetivo:** Entender se o Prêmio de Risco das empresas do setor de geração, transmissão e distribuição de energia é suficientemente grande para fazer com que um investidor avesso ao risco realize investimentos na renda variável. **Método:** Estudar como os retornos das ações de empresas do setor se comportaram ao longo dos últimos 10 anos, e comparar sua volatilidade com empresas de outros setores, utilizadas como um *benchmark*. Partir, então, para calcular o prêmio de risco pago pelas ações dessas empresas. **Resultados:** Nos últimos 10 anos, a relação risco versus retorno se mostrou vantajosa para as empresas do setor elétrico, com altos retornos e uma menor exposição ao risco. Todavia, analisando períodos específicos, essa relação pode ser questionada. **Conclusão:** Existe, historicamente no Brasil, um Prêmio de Risco positivo e relevante para as ações do setor de energia, e maior do que as ações de outros setores**.** **Limitações:** não é possível afirmar se o prêmio compensa pelo risco ou não, pois tal resposta depende da percepção de risco de cada investidor.

Palavras-chaves

Equity Risk Premium (ERP), Setor de Energia, Renda Fixa, Taxa Livre de Risco, Volatilidade e Risco, Retorno.

ABSTRACT

Introduction: The electric power sector in Brazil is differentiated within the variable income assets, for presenting reduced risks. The predictability of revenues and cash flows makes investments in companies in this sector less risky when compared to assets in other sectors. **Objective:** To understand if the risk premium of companies in the energy generation, transmission and distribution sector is large enough to make a risk-averse investor invest in variable income. **Method:** To study how the stock returns of companies in the sector have behaved over the last 10 years, and compare their volatility with companies from other sectors, used as a benchmark. Then, set out to calculate the risk premium paid for the stocks of these companies. **Results:** Over the last 10 years, the risk versus return ratio has proved advantageous for companies in the electricity sector, with high returns and a lower exposure to risk. However, when analyzing specific periods, this relationship can be questioned. **Conclusion:** There is, historically in Brazil, a positive and relevant Risk Premium for energy sector stocks, and higher than stocks from other sectors. **Limitations:** It is not possible to state whether the premium compensates for the risk or not, as this answer depends on each investor's perception of risk.

Keywords

Equity Risk Premium (ERP)**,** Energy Sector, Fixed Income, Risk-free Rate, Volatility and Risk, Return.

SUMÁRIO

1. Introdução……8

2. Revisão de Literatura……..10

3. Metodologia…….....12

3.1. Método …….....…….....12

3.2. Base de Dados…….…….....14

4. Análise de Dados……..…….....18

4.1. Análise Descritiva …….....…….....18

4.2. Análise de Retornos…..…….…….....29

4.3. Análise do Prêmio de Risco (ERP) …….....31

5. Discussão….....……..…….....36

6. Conclusão….....……..…….....38

7. Sugestão de Pesquisas Futuras.....…….....39

Referências.....…….....40

1. INTRODUÇÃO

Um dos temas mais discutidos dentro do mercado acionário remete à existência do *Equity Risk Premium* (ERP) – prêmio que os agentes de mercado recebem ao optar por investir em um ativo de risco frente a um ativo livre de risco. Não só sua existência é debatida, como também suas causas: esse prêmio é causado pelo alto retorno de ativos de risco, ou baixo retornos de ativos livres de risco, como discutem Mehra e Prescott (1985), Rietz (1988), Weil (1989), dentre muitos outros autores. A dificuldade de explicar e racionalizar a existência e as causas do ERP o torna uma anomalia dentro da economia, como qualificam Siegel e Thaler (1997).

Entende-se por ativo de risco qualquer ativo no qual não há certeza de retorno. Ou seja, ações, sejam elas de empresas públicas ou privadas, opções, fundos imobiliários, dentre outros. Ao comprar uma ação de uma empresa, o investidor está exposto a uma série de riscos, sejam eles específicos da empresa, ou não específicos – cenário fiscal, econômico, político, internacional. Os ativos livres de risco são aqueles nos quais o investidor tem segurança de retorno. O exemplo mais clássico, no Brasil, são os títulos do Tesouro, que tem um risco próximo a zero. Outros exemplos são Letras de Câmbio, Fundos de Renda Fixa, Debêntures de empresas, CBDs, CRIs, LCIs, dentre outros. Todos esses tem um retorno pré ou pós fixado, e seu risco tende a ser baixo. Todavia, devido ao baixo grau de insegurança, os retornos esperados por esses ativos tendem a ser mais baixos, quando comparados a ações de empresas.

Na tomada de decisão de alocação de recursos, o investidor, baseado no seu grau de averssão ao risco, tende a alocar mais ou menos em ativos de risco, se ele é mais ou menos suscetível a risco. Se ele se expõe mais a risco, tem a possibilidade de ter retornos maiores. Mas, ao mesmo tempo, tem a possibilidade de destruir seu patrimônio. Se expondo menos ao risco, o investidor abre mão da possibilidade de um retorno maior, e opta pela segurança. Essa diferença de retornos é o *Equity Risk Premium* (ERP). Todavia, ele não é qualificado somente como um retorno justo por “carregar o risco”. Ele também está atrelado ao comportamento, aos medos e aos erros dos investidores, como defendem Siegel e Thaler (1997). A dificuldade de mensurar tais fatores, faz com que o ERP seja qualificado como uma anomalia.

No Brasil, todavia, existem certos ativos, dentro da renda variável, que possuem características próximas a ativos livre de risco. O foco deste trabalho vai ser entender uma classe específica de ativos: ações de empresas do setor elétrico, focadas na transmissão, geração e comercialização de energia. Por mais que sejam ações, e estejam expostas à volatilidade derivada dos riscos sistemáticos e não sistemáticos, empresas no setor elétrico tem um grau de segurança relativamente alto. Uma vez que as receitas são reajustadas anualmente pelo IPCA, e os contratos de transmissão são firmados com prazos longos – os chamados *Power Purchasement Agreement* (PPA) – , as empresas do setor em questão tem uma geração de caixa previsível. Não só isso, energia elétrica tem uma demanda altamente inelástica. Ou seja, existe certa segurança do resultado futuro da empresa, e o risco de investir nela é reduzido.

O objetivo do estudo é entender, todavia, se os retornos das ações de empresas do setor elétrico, quando comparados aos retornos de ativos de renda fixa, são suficientemente grandes pelo risco assumido pelo investidor. A tendência é que, por terem um risco reduzido, gerem retornos menores quando comparados a outros ativos de renda variável. A questão a ser respondida é se o prêmio por assumir um risco baixo é grande o suficiente para fazer com que o investidor abra mão de um risco próximo a zero na renda fixa.

Diversos fundos e investidores enxergam o setor elétrico como um *hedge* em uma carteira de renda variável, justamente pela baixa volatilidade e a baixa correlação com o mercado – podendo servir como *proxy* para a renda fixa. É esperado, dessa forma, que ações de empresas como Alupar, Taesa, EDP, Transmissão Paulista, Eneva, dentre outras, historicamente, obtiveram retornos marginalmente maiores do que ativos de renda fixa, sem uma exposição alta a risco. Isso iria significar que o ERP do setor elétrico seria atrativo para investidores, os quais estariam mais propensos a ingressar na renda variável frente à renda fixa. Caso verificado um nível relativamente alto de ERP *ex-post*, a tendência para o mercado brasileiro seria que isso foi causado pelo alto retorno dessas empresas, visto que, historicamente, as taxas livres de risco são altas no Brasil.

2. REVISÃO DE LITERATURA

Mehra e Prescott (1985) foram os precursores do estudo do *Equity Risk Premium* (ERP), partindo da tentativa de explicar o alto valor do prêmio de risco verificado para os dados históricos norte-americanos. Foi observado, no último século, que as ações superaram os títulos do Tesouro americano por uma margem muito alta, o que ficou conhecido como *Equity Premium Puzzle* (EPP). Partindo de um modelo de Arrow-Debreu puro, sem fricções– que sugere que, com certas premissas, existe um conjunto de preços que iguala a oferta à demanda agregada –, Mehera e Prescott (1985) entenderam que não era possível explicar o alto prêmio juntamente com as baixas taxas livres de risco, gerando o suposto quebra-cabeça. Isso porque no modelo utilizado, para retornos sem risco e parâmetros de aversão ao risco, foram previstos prêmios de risco menores do que aqueles que foram observados na prática – ERP *ex-post*. Ou seja, não seria possível entender se o alto prêmio de risco vinha do alto retorno das ações ou dos baixos níveis de taxa livre de risco.

Posteriormente, Rietz (1988) aponta a conclusão de Mehra e Prescott como muito drástica. O autor defende a tese de que, se o modelo trazido anteriormente fosse mais bem especificado, por meio da captura de crises de mercado, seria possível explicar o alto retorno das ações e as baixas taxas livres de risco, sem abandonar o modelo de Arrow-Debreu. Por meio desse racional, Rietz (1988) foi capaz de solucionar o *puzzle* em questão.

Weil (1989), não só reforça a existência do ERP *Puzzle* de Mehra e Prescott (1985), contrastando com Rietz (1988), como também propõe a existência de mais um quebra cabeça: o *Risk-Free Rate* (RFR) *Puzzle*. Se baseando em um modelo de preferências Kreps-Porteus, Weil (1989) conclui que, mesmo relaxando a restrição paramétrica das preferências não é suficiente para resolver o *puzzle* do ERP. E isso gerou o surgimento da indagação do porque as taxas livres de risco estavam tão baixas, mesmo se os agentes eram avessos à substituição intertemporal – o inverso do *puzzle* do ERP. O novo quebra-cabeça parte do fato de que, se investidores buscam retornos altos, qual seria seu racional de investir em títulos do governo ao invés de ações. Em suma, Weil (1989) reforça a existência do *puzzle* do ERP – porque os prêmio de risco estava tão alto –, e cria o *puzzle* do RFR – porque as taxas estavam tão baixas.

Outra contribuição essencial para o estudo do ERP foi a de Siegel e Thaler (1997). Ao qualificarem o ERP como uma anomalia, eles defendem que existem fatores não racionais e que, portanto, não podem ser explicados, na hora de mensurar o prêmio de risco. Não só isso, eles defendem que os consumidores, em geral, são muito avessos ao risco e temem recessões, e isso parte de uma visão deturpada de risco. Para eles, a segurança dos investimentos muda, quando vista de uma ótica de longo prazo. Ou seja, a averssão ao risco, que leva as pessoas a investirem em ativos livres de risco, poderia ser superada, se o longo prazo fosse considerado, pois nesse, o risco de se investir em ações diminui. Eles defendem que, historicamente, o retorno de *equities* tende a superar a renda fixa.

Samanez e Santos (2007), tentaram avaliar os *puzzles* do ERP e do RFR no Brasil. Eles partiram do modelo de Mehra e Prescott (1985), e estudaram os períodos de 1990-1994 e entre o Plano Real e 2005. O que eles viram, no período total, foi um baixo valor de β (Fator de Desconto Intertemporal), e concluiram a existência de um ERP *puzzle* em cenários de desequilíbrio econômico e inflação, mas não de um RFR *puzzle.* A conclusão central dos autores foi de que, em cenários de maior estabilidade econômica, o modelo proposto por Mehra e Prescott (1985) se comportava melhor. Em cenários de desequilíbrio, a capacidade de consumo da população diminuía, justificando os baixos valores de β.

Duarte e Rosa (2015), fizeram um estudo no qual compilaram os mais diversos modelos propostos de estimação do ERP. Em seu estudo, estimaram o prêmio de risco do mercado entre 2012 e 2013 nos EUA, e foram capazes de concluir que os altos níveis de ERP foram causados pelas baixas taxas do Tesouro norte-americano – solucionando, a princípio, os *puzzles*.

A literatura acerca do ERP, ainda hoje, é muito incerta. Não existe um consenso acerca do método que deve ser utilizado, e não existe um consenso se é possível modelar esse prêmio de risco. O fato de ele ser uma anomalia gera diversos questionamentos sobre sua existência.

3. METODOLOGIA

3.1. MÉTODO

Partindo, então, para a metodologia que será utilizada para o estudo do prêmio de risco no mercado acionário brasileiro, será usada uma abordagem empírico analítica. Isso significa que serão coletados dados, detalhados abaixo, que serão devidamente tratados e analisados conforme o objeto de estudo.

Como diz a própria composição do prêmio de risco, são necessários 2 principais grupos de dados: Retornos de Mercado e Retornos Livres de Risco. Para os retornos de mercado, uma vez que estamos tratando de empresas de setor elétrico, serão analisados os preços das ações das seguintes empresas: Alupar, Taesa, EDP, Transmissão Paulista, Eneva, dentre outras. Para a renda fixa, será utilizada a taxa CDI, sendo essa a melhor *proxy* para um retorno livre de risco do mercado brasileiro. Caso sejam feitas análises futuras, os retornos das ações das empresas poderá ser estimado por meio de métodos de *valuation*, e a taxa livre de risco utilizada será a curva de juros pré-fixada (ETTJ). Todos esses dados podem ser facilmente obtidos por meio de bases de pesquisa, como Economática, *Bloomberg*, Capital IQ, dentre outros.

Uma vez tendo os dados em mão, eles devem ser analisados de forma a entender o prêmio de risco. No contexto do mercado acionário brasileiro, podem ser feitas 2 abordagens: dados históricos – que será feita neste estudo – e o prêmio implícito, que são inspiradas no trabalho de Damodaran (2020), que poderá ser abordado em um estudo posterior.

A primeira delas vai ser utilizada para calcular o prêmio de risco histórico do setor elétrico brasileiro. Para isso, entende-se que:

$$E(Prêmio\ de\ risco\ de\ mercado) = Média\ (Retorno\ de\ mercado - Rf) \qquad (1)$$

onde *Rf* remete ao retorno livre de risco – que será a taxa CDI neste estudo. Dessa forma, seria calculado o retorno esperado de cada ação, levando em consideração os dividendos pagos. É necessário utilizar o período mais longo possível, pois isso reduz o erro. Ainda assim, estender a análise para um período

longo demais pode acabar trazendo efeitos não desejados para a análise. Por isso, o período vai ser limitado em 10 anos, começando em 2012 e acabando em 2022 (setembro). Os valores do prêmio de risco obtidos poderão ser comparados com o prêmio de risco geral do mercado, utilizado uma carteira de ações como *proxy*. Não só isso, será feito um estudo de volatilidade das ações do setor elétrico, para entender quão mais arriscado essas ações são comparadas à renda fixa, e quão menos arriscadas comparadas ao mercado como um todo. Esse estudo vai fornecer, historicamente, o prêmio de risco do setor elétrico, o que tornará possível entender se este é atrativo para os investidores.

O segundo método, que visa mitigar um problema do primeiro – que só olha para períodos históricos – parte do estudo de Sanvicente (2020), baseado em Gordon (1959). Ele parte da tese de que o valor de uma ação é igual ao valor presente do fluxo de dividendos futuros, descontado pela WACC – Custo de Capital. Com isso, entende-se que a expectativa de retorno de uma ação é dada por:

$$E(R) = \frac{D_1}{P_0} + g$$

Entende-se D1 como o dividendo esperado, P0 como o preço hoje e *g* como o crescimento perpétuo. A fórmula parte da premissa que os dividendos crescem a uma taxa constante. É possível abandonar essa premissa, projetando o fluxo de dividendos por meio do método de fluxo de caixa descontado – DCF –, não assumindo um crescimento constante *g*.

Tendo essa expectativa de retorno, é necessário mensurar a taxa livre de risco. Para isso, pode ser utilizada a expectativa de juros de mercado, dada pela curva de juros pré-fixada – ETTJ.

Tendo mensurado o retorno esperado, baseado no fluxo de dividendos, e a taxa livre de risco, vai ser possível entender a expectativa do prêmio de risco do setor elétrico.

Tendo esses dois grupos de análise, será possível responder ao questionamento proposto anteriormente: "*se os retornos das ações de empresas do setor elétrico, quando comparados aos retornos de ativos de renda fixa e ações de outros setores, são suficientemente grande pelo risco assumido pelo investidor.*"

3.2. BASE DE DADOS

A base de dados é formada por 3 grupos: preços de ações de empresas do setor elétrico; preços de ações consideradas, no estudo, como *benchmark*; valores do CDI diários. Os dados dos dois primeiros grupos foram obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022), e os valores do CDI foram obtidos no site da B3 (2022). Dos dados obtidos, serão extraídos os retornos diários, mensais e anuais, ao longo de 10 anos, começando no dia 01/10/2012, até o dia 01/10/2022. O mês de outubro de 2022, e parte de novembro, foram desconsiderados devido ao impacto do cenário político pré e pós eleições na Bolsa de Valores.

As ações do setor elétrico escolhidas foram as seguintes: ALUP11 (Alupar); TAEE11 (Taesa); ENBR3 (EDP Brasil); ENEV3 (Eneva); TRPL4 (CTEEP); CMIG4 (Cemig); CPLE6 (Companhia Paranaense de Energia); EQTL3 (Equatorial Energia); CLSC4 (Centrais Elétricas de Santa Catarina). É válido destacar que as cotações da Eneva passaram a ser utilizadas a partir do dia 05/11/2015, que foi quando o BTG realizou a compra de 49% da empresa. Antes dessa data, o desempenho na bolsa da Eneva foi altamente afetado por questões envolvendo Eike Batista, seu fundador, o que iria distorcer a análise foco do estudo.

Abaixo, na Tabela 1, segue um quadro-resumo com as empresas utilizadas, e suas princiapis informações:

Tabela 1: Empresas do setor elétrico utilizadas

Empresa	Ticker	Market Cap (BRL mm)
Transmissora Aliança de Energia Elétrica S.A.	TAEE11	13.418,23
Alupar Investimento S.A.	ALUP11	7.970,61
EDP - Energias do Brasil S.A.	ENBR3	12.389,81
Eneva S.A.	ENEV3	22.375,12
CTEEP - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista S.A.	TRPL4	17.087,14
Companhia Energética de Minas Gerais	CMIG4	27.680,65
Companhia Paranaense de Energia - COPEL	CPLE6	17.688,60
Equatorial Energia S.A.	EQTL3	29.591,73
Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.	CLSC4	2.134,74

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Para a criação de um *benchmark,* foram escolhidos 7 setores da bolsa, e selecionadas as empresas mais relevantes dentro dos setores. A ideia é construir portfólios diferentes que possam abrangir diversos setores da bolsa, para compará-los ao elétrico, separadamente, e como um todo. Os setores selecionados foram: Financeiro; Varejo; Saúde; Industrial (Consumo Não-Cíclico); Educação; Tecnologia; Alimentos e Agronegócio.

Abaixo, na Tabela 2, segue um quadro-resumo com as empresas utilizadas de cada setor, e suas princiapis informações:

Tabela 2: Empresas *Benchmark* utilizadas

Empresa	Ticker	Market Cap (BRL mm)	Setor
Banco ABC Brasil S.A.	ABCB4	4.607,39	Financeiro
Banco do Brasil S.A.	BBAS3	109.920,16	Financeiro
Banco Pan S.A.	BPAN4	9.118,20	Financeiro

Banco do Estado do Rio Grande do Sul S.A.	BRSR6	4.991,55	Financeiro
Banco BMG S.A.	BMGB4	1.451,74	Financeiro
Banco Bradesco S.A.	BBDC4	192.619,87	Financeiro
Itaú Unibanco Holding S.A.	ITUB4	252.501,52	Financeiro
Banco Santander (Brasil) S.A.	SANB11	113.287,56	Financeiro
Arezzo Indústria e Comércio S.A.	ARZZ3	10.801,01	Varejo
Atacadão S.A.	CRFB3	40.651,90	Varejo
C&A Modas S.A.	CEAB3	1.007,83	Varejo
Grupo de Moda SOMA S.A.	SOMA3	10.452,84	Varejo
Lojas Renner S.A.	LREN3	26.971,67	Varejo
Magazine Luiza S.A.	MGLU3	29.906,23	Varejo
Via S.A.	VIIA3	5.041,56	Varejo
Fleury S.A.	FLRY3	5.607,23	Saúde
Qualicorp Consultoria e Corretora de Seguros S.A.	QUAL3	2.271,06	Saúde
Hapvida Participações e Investimentos S.A.	HAPV3	53.816,19	Saúde
Odontoprev S.A.	ODPV3	4.894,22	Saúde
Hypera S.A.	HYPE3	28.004,80	Saúde
Rede D'Or São Luiz S.A.	RDOR3	58.668,26	Saúde
Dexco S.A.	DXCO3	6.867,33	Industrial
Vale S.A.	VALE3	330.754,51	Industrial
Braskem S.A.	BRKM5	23.092,45	Industrial
Gerdau S.A.	GGBR4	38.907,60	Industrial
Companhia Siderúrgica Nacional	CSNA3	16.867,92	Industrial
Cogna Educação S.A.	COGN3	5.512,51	Educação
Ser Educacional S.A.	SEER3	980,49	Educação
Yduqs Participações S.A.	YDUQ3	4.263,17	Educação
Anima Holding S.A.	ANIM3	2.371,20	Educação
TOTVS S.A.	TOTS3	17.778,27	Tecnologia
Sinqia S.A.	SQIA3	1.577,26	Tecnologia

Locaweb Serviços de Internet S.A.	LWSA3	5.284,79	Tecnologia
Positivo Tecnologia S.A.	POSI3	1.740,47	Tecnologia
Minerva S.A.	BEEF3	7.326,25	Alimentos
Camil Alimentos S.A.	CAML3	3.402,94	Alimentos
JBS S.A.	JBSS3	55.719,08	Alimentos
Marfrig Global Foods S.A.	MRFG3	6.509,88	Alimentos
M. Dias Branco S.A. Indústria e Comércio de Alimentos	MDIA3	14.728,08	Alimentos
São Martinho S.A.	SMTO3	9.094,69	Alimentos

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

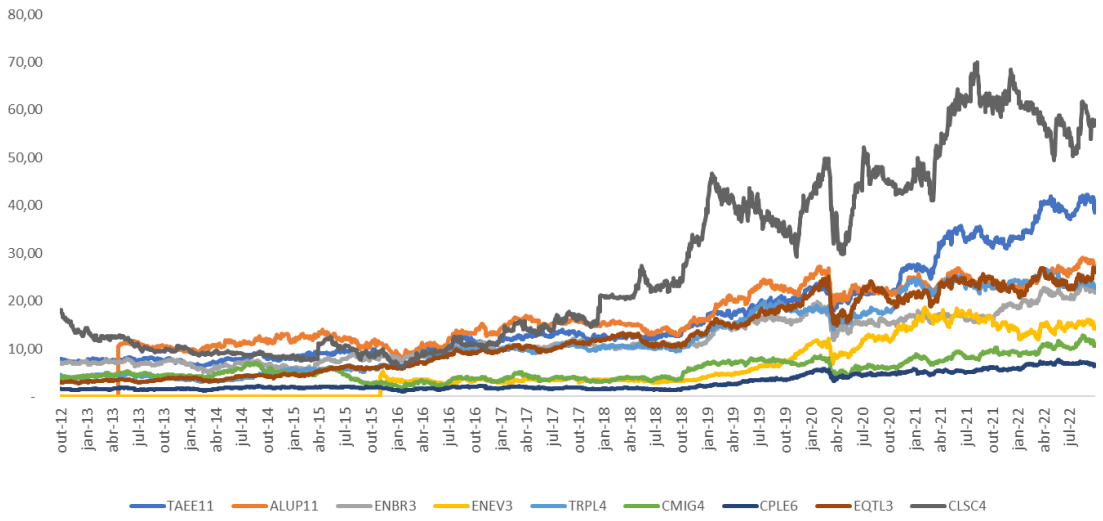
Por fim, o CDI (Certificado de Depósito Interbancário), obtido no site da B3 (2022), é definido como uma proxy para a taxa livre de risco.

4. ANÁLISE DE DADOS

4.1. ANÁLISE DESCRITIVA

Tendo criado a base de dados, é possível entender o coportamento dos preços das ações. Em primeiro lugar, o Gráfico 1 mostra o comportamento das ações do setor elétrico ao longo dos 10 anos analisados:

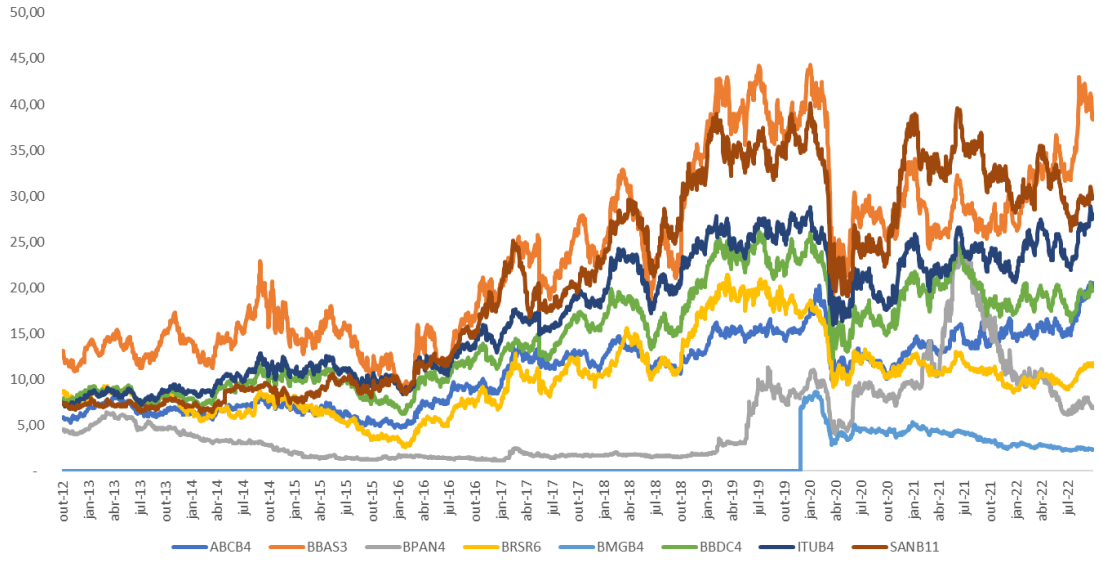
Gráfico 1: Desempenho das ações do setor elétrico



Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

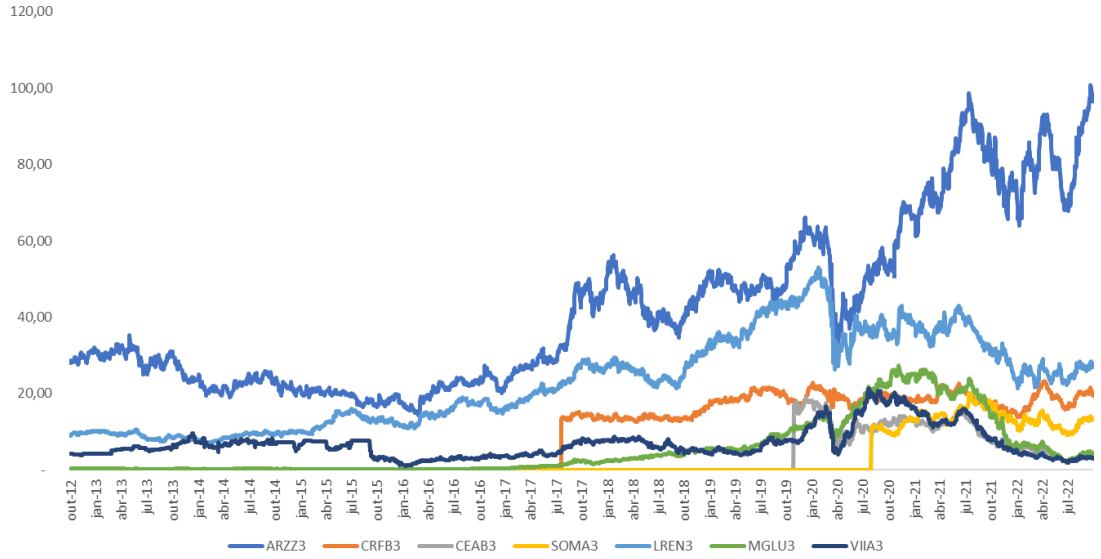
Em sequência, os Gráficos 2 a 8 evidenciam os comportamentos das ações dos outros setores, aqui utilizados como *benchmark*.

Gráfico 2: Desempenho das ações Financeiras



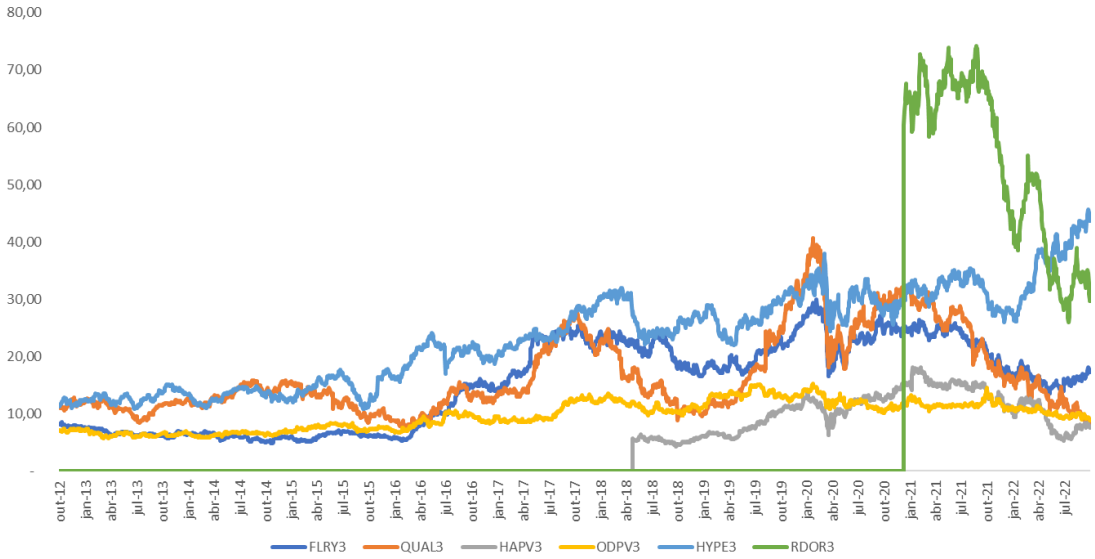
Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ

Gráfico 3: Desempenho das ações de Varejo



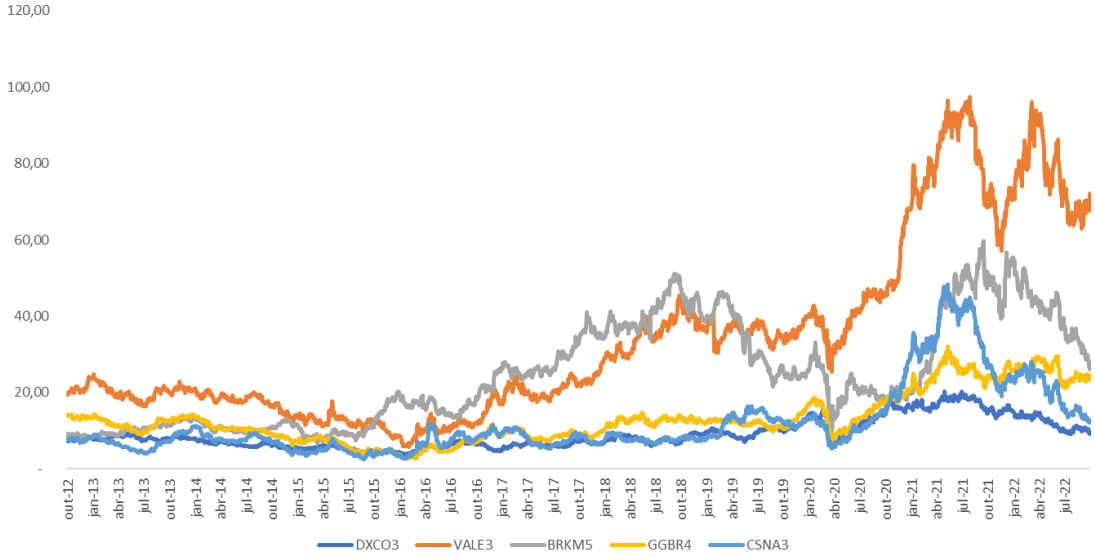
Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ

Gráfico 4: Desempenho das ações de Saúde



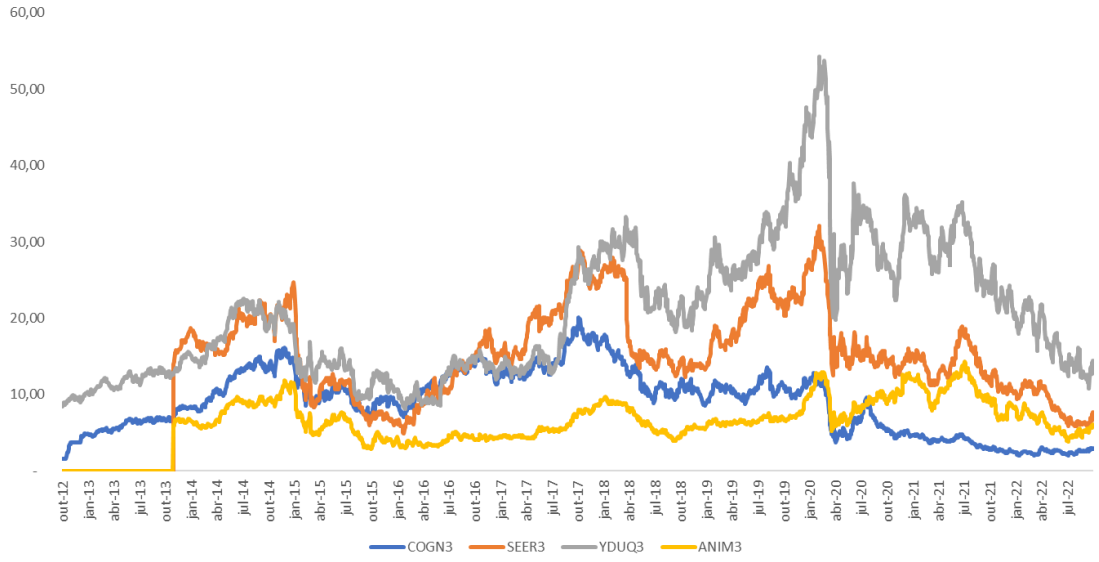
Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ

Gráfico 5: Desempenho das ações Industriais



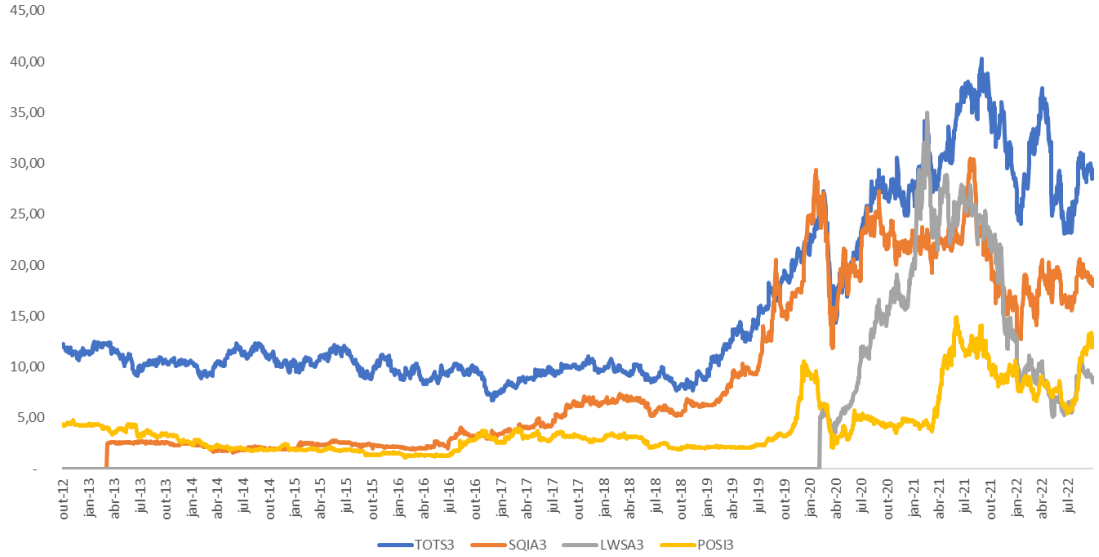
Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ

Gráfico 6: Desempenho das ações de Educação



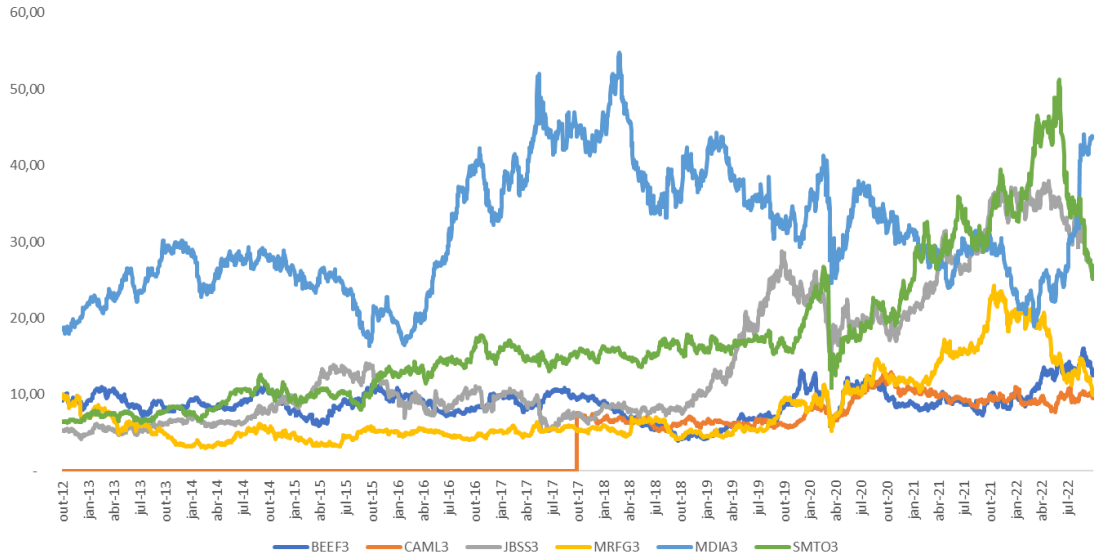
Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ

Gráfico 7: Desempenho das ações de Tecnologia



Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ

Gráfico 8: Desempenho das ações de Alimentos



Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ

É possível observar, por meio dos gráficos, que as ações do setor elétrico apresentam um comportamento com menor volatilidade, o que reforça a tese de um menor risco ao investir no setor elétrico. Isso pode ser comprovado ao se analisar os desvios padrões das ações dos portfólios, e suas respectivas dispersões. A tabela 3, em sequência, mostra o desvio padrão dos retornos diários dos ativos do setor elétrico ao longo de 10 anos, assim como o Desvio Padrão dos retornos diários de 2021 e 2022 (até setembro – na tabela, indicado como YTD), e o desvio padrão dos retornos anuais ao longo de 10 anos.

Tabela 3: Desvio Padrão ações do setor Elétrico

Empresa	Ticker	Desvio Padrão Diário 10 Y	Desvio Padrão Diário 2021/2022 YTD	Desvio Padrão Anual 10 Y
Transmissora Aliança de Energia Elétrica S.A.	TAEE11	1,50%	1,27%	16,37%
Alupar Investimento S.A.	ALUP11	1,68%	1,24%	24,42%
EDP - Energias do Brasil S.A.	ENBR3	1,91%	1,31%	20,62%
Eneva S.A.	ENEV3	2,98%	2,28%	55,38%
CTEEP - Companhia de Transmissão de Energia Elétrica Paulista S.A.	TRPL4	1,59%	1,26%	25,06%

Companhia Energética de Minas Gerais	CMIG4	2,67%	1,83%	38,47%
Companhia Paranaense de Energia - COPEL	CPLE6	2,36%	1,68%	39,66%
Equatorial Energia S.A.	EQTL3	1,69%	1,70%	19,89%
Centrais Elétricas de Santa Catarina S.A.	CLSC4	2,37%	2,07%	40,74%
	Média	**2,08%**	**1,63%**	**31,18%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

As tabelas 4 a 10, em sequência, mostram os desvio padrão dos retornos diários dos ativos dos diversos setores ao longo de 10 anos, assim como o Desvio Padrão dos retornos diários de 2021 e 2022 (até setembro – na tabela, indicado como YTD), e o desvio padrão dos retornos anuais ao longo de 10 anos.

Tabela 4: Desvio Padrão ações do setor Financeiro

Empresa	Ticker	Desvio Padrão Diário 10 Y	Desvio Padrão Diário 2021/2022 YTD	Desvio Padrão Anual 10 Y
Banco ABC Brasil S.A.	ABCB4	2,09%	2,02%	28,85%
Banco do Brasil S.A.	BBAS3	2,71%	1,90%	37,06%
Banco Pan S.A.	BPAN4	3,46%	3,96%	130,53%
Banco do Estado do Rio Grande do Sul S.A.	BRSR6	2,59%	1,74%	44,65%
Banco BMG S.A.	BMGB4	3,00%	2,41%	10,36%
Banco Bradesco S.A.	BBDC4	2,20%	1,84%	28,37%
Itaú Unibanco Holding S.A.	ITUB4	2,00%	1,75%	21,80%
Banco Santander (Brasil) S.A.	SANB11	2,23%	1,91%	31,99%
	Média	**2,54%**	**2,19%**	**41,70%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Tabela 5: Desvio Padrão ações do setor de Varejo

Empresa	Ticker	Desvio Padrão Diário 10 Y	Desvio Padrão Diário	Desvio Padrão Anual 10 Y

			2021/2022 YTD	
Arezzo Indústria e Comércio S.A.	ARZZ3	2,47%	2,24%	39,67%
Atacadão S.A.	CRFB3	2,02%	2,00%	20,67%
C&A Modas S.A.	CEAB3	4,24%	3,68%	9,64%
Grupo de Moda SOMA S.A.	SOMA3	2,98%	3,05%	8,03%
Lojas Renner S.A.	LREN3	2,30%	2,50%	31,22%
Magazine Luiza S.A.	MGLU3	3,99%	4,33%	204,40%
Via S.A.	VIIA3	4,60%	3,95%	88,59%
	Média	**3,23%**	**3,11%**	**57,46%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Tabela 6: Desvio Padrão ações do setor de Saúde

Empresa	Ticker	Desvio Padrão Diário 10 Y	Desvio Padrão Diário 2021/2022 YTD	Desvio Padrão Anual 10 Y
Fleury S.A.	FLRY3	2,04%	2,19%	52,58%
Qualicorp Consultoria e Corretora de Seguros S.A.	QUAL3	2,83%	3,12%	77,34%
Hapvida Participações e Investimentos S.A.	HAPV3	2,92%	3,09%	49,40%
Odontoprev S.A.	ODPV3	1,93%	1,91%	19,86%
Hypera S.A.	HYPE3	1,98%	1,86%	23,84%
Rede D'Or São Luiz S.A.	RDOR3	2,40%	2,41%	0,61%
	Média	**2,35%**	**2,43%**	**37,27%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Tabela 7: Desvio Padrão ações do setor Industrial

Empresa	Ticker	Desvio Padrão Diário 10 Y	Desvio Padrão Diário 2021/2022 YTD	Desvio Padrão Anual 10 Y
Dexco S.A.	DXCO3	2,60%	2,58%	25,64%
Vale S.A.	VALE3	2,79%	2,32%	42,18%

Braskem S.A.	BRKM5	3,01%	2,90%	61,19%
Gerdau S.A.	GGBR4	2,88%	2,48%	47,21%
Companhia Siderúrgica Nacional	CSNA3	3,74%	3,25%	69,85%
	Média	**3,01%**	**2,70%**	**49,21%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Tabela 8: Desvio Padrão ações do setor de Educação

Empresa	Ticker	Desvio Padrão Diário 10 Y	Desvio Padrão Diário 2021/2022 YTD	Desvio Padrão Anual 10 Y
Cogna Educação S.A.	COGN3	3,28%	3,39%	72,53%
Ser Educacional S.A.	SEER3	3,19%	2,99%	68,77%
Yduqs Participações S.A.	YDUQ3	3,17%	3,41%	51,15%
Anima Holding S.A.	ANIM3	3,27%	3,48%	52,43%
	Média	**3,22%**	**3,32%**	**61,22%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Tabela 9: Desvio Padrão ações do setor de Tecnologia

Empresa	Ticker	Desvio Padrão Diário 10 Y	Desvio Padrão Diário 2021/2022 YTD	Desvio Padrão Anual 10 Y
TOTVS S.A.	TOTS3	2,32%	2,55%	38,79%
Sinqia S.A.	SQIA3	2,83%	3,23%	88,40%
Locaweb Serviços de Internet S.A.	LWSA3	4,77%	4,60%	2,66%
Positivo Tecnologia S.A.	POSI3	3,72%	4,15%	103,52%
	Média	**3,41%**	**3,63%**	**58,34%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Tabela 10: Desvio Padrão ações do setor de Alimentos

Empresa	Ticker	Desvio Padrão Diário 10 Y	Desvio Padrão Diário 2021/2022 YTD	Desvio Padrão Anual 10 Y
Minerva S.A.	BEEF3	2,45%	2,50%	49,95%
Camil Alimentos S.A.	CAML3	2,16%	2,25%	16,76%
JBS S.A.	JBSS3	2,98%	1,86%	41,27%
Marfrig Global Foods S.A.	MRFG3	2,94%	2,51%	45,33%
M. Dias Branco S.A. Indústria e Comércio de Alimentos	MDIA3	2,13%	2,38%	38,42%
São Martinho S.A.	SMTO3	2,25%	2,29%	17,68%
	Média	**2,49%**	**2,30%**	**34,90%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

O que pode ser visto, ao se comparar as tabelas, é que as ações do setor elétricos foram as que apresentaram, em média, a menor volatilidade, nos 3 aspectos analisados – retornos diários ao longo de 10 anos; retornos diários de 2021 e 2022 YTD; retornos anuais de 10 anos. A Tabela 11 consolida os resultados médio, para melhor visualização.

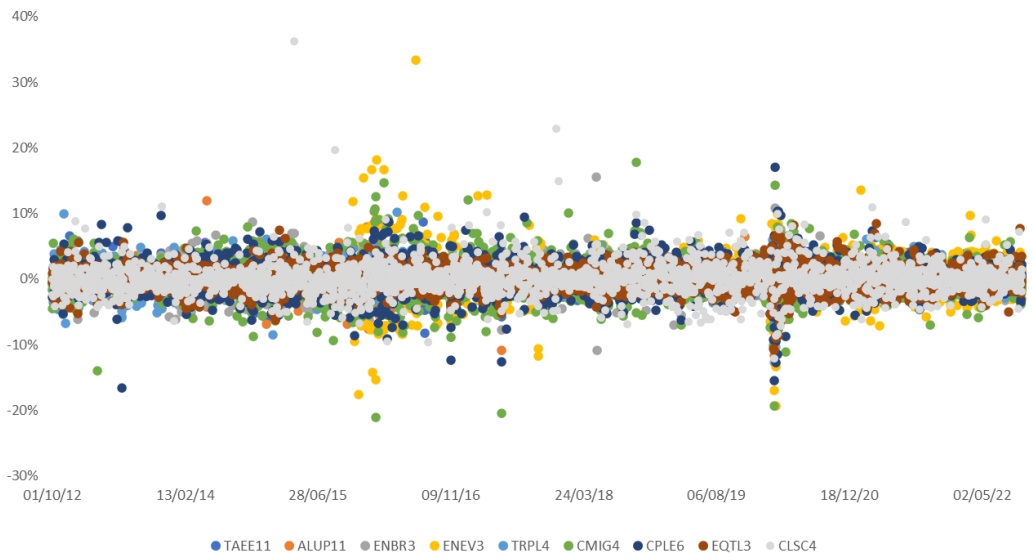
Tabela 11: Desvio Padrão Médio por Setor

Setor	Desvio Padrão Diário 10 Y	Desvio Padrão Diário 2021/2022 YTD	Desvio Padrão Anual 10 Y
Elétricas	2,08%	1,63%	31,18%
Financeiras	2,54%	2,19%	41,70%
Varejo	3,23%	3,11%	57,46%
Saúde	2,35%	2,43%	37,27%
Industriais	3,01%	2,70%	49,21%
Educação	3,22%	3,32%	61,22%
Tecnologia	3,41%	3,63%	58,34%
Alimentos	2,49%	2,30%	34,90%
Média	**2,79%**	**2,66%**	**46,41%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

O mesmo comportamento pode ser observado nos gráficos de dispersão dos retornos de ambos grupos. O Gráfico 9 mostra a dispersão dos retornos diários das ações do setor Elétrico.

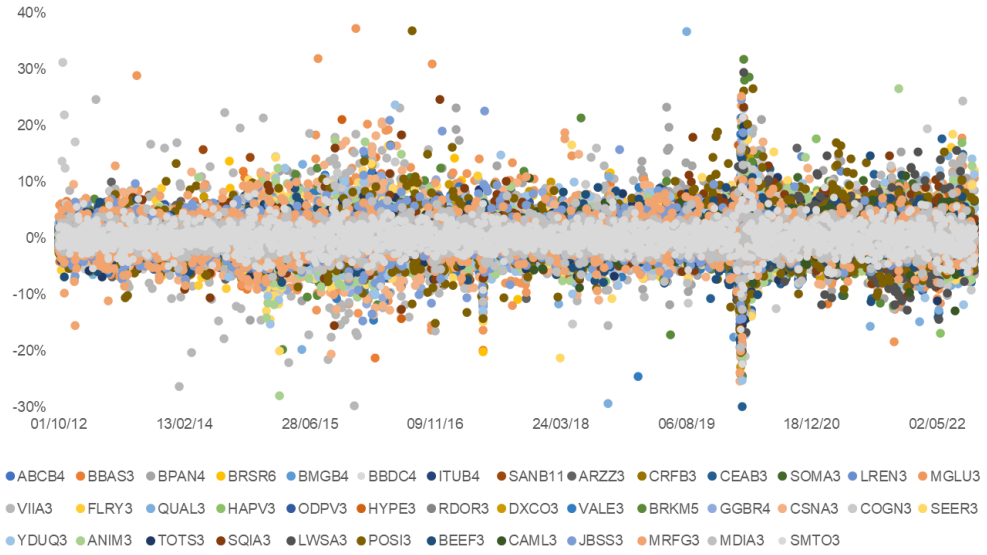
Gráfico 9: Dispersão dos retornos diários de ações do setor Elétrico



Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Enquanto isso, as dispersões dos retornos diários das empresas dos outros setores estão evidenciadas no Gráfico 10.

Gráfico 10: Dispersão dos retornos diários de ações das empresas *Benchmark*



Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

O que pode ser percebido ao analisar o comportamento dos preços e retornos das ações dos dois grupos é que, a priori, ações do setor elétrico tem menor volatilidade e, consequentemente, menor risco. Analisando o período de 2021 até setembro de 2022 – período marcado por alta volatilidade na bolsa de valores, devido ao cenário pós pandêmico mundial, com um contexto de alta inflação, e com os bancos centrais mundiais adotando medidas de aumento de juros, além de um cenário fiscal e político altamento conturbado e polarizado no Brasil, com a incerteza acerca das eleições – fica evidente que as empresas de energia elétrica apresentam um risco menor para o investidor. No período em questão, as ações do setor Elétrico tiveram um desvio padrão de 1,63%, valor este menor que todos os outros setores (Vide Tabela 11).

Quatro exemplos da resiliência do setor elétrico foram nos dias 26/02/2020, 09/03/2020, 12/03/2020 e 16/03/2020. O primeiro, remete ao dia no qual foi identificado o primeiro caso de COVID-19 no Brasil. O segundo, se trata do primeiro *circuit breaker* do Ibovespa no ano, reflexo da queda nos preços do petróleo. O terceiro, considerado um dos dias de maior pânico no mercado, um dia após a Organização Mundial da Saúde (OMS) classificar a COVID-19 como pandemia, contou com 2 *circuit breaker's* e uma queda de mais de 10% no Ibovespa. No quarto dia, ocorreu o 5º *circuit breaker,* e o Ibovespa sofreu uma queda de mais de 12%. A Tabela 12 mostra os retornos médio das empresas do setor elétrico versus os retornos médios das outras empresas referenciadas anteriormente. O que se percebe é que, em todos os dias, as ações das empresas de energia apresentaram quedas significativamente menores. Isso acontece, potencialmente, pois investidores são mais propensos a desinvestir de empresas que contam com um maior risco. Por exemplo, no cenário pré-pandemia, não havia certeza alguma sobre como o Varejo seria afetado, devido às restrições impostas pela OMS. No dia 12/03/2020, no qual ocorreu a maior queda da bolsa, as ações de Varejo caíram, em média, 16,1%. Todavia, o investidor entende que a energia é um bem de demanda inelástica, e vai continuar sendo consumida. Não só isso, os contratos pré-fixados traziam uma maior segurança para esses investidores. Tais fatores podem explicar a queda menos intensa observada nessas datas.

Tabela 12: Retorno Médio por Setor

Data	Retorno Elétricas	Retorno Outros Setores
26/02/2020	-4,70%	-6,78%
09/03/2020	-6,99%	-12,75%
12/03/2020	-12,45%	-15,05%
16/03/2020	-8,36%	-14,27%

Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

4.2. ANÁLISE DE RETORNOS

Tendo entendido que, nos últimos 10 anos, as empresas do setor elétrico de fato, se mostraram investimentos menos arriscados no contexto da bolsa de valores brasileira, é necessário entender se o retorno das empresas *benchmark* é suficientemente grande para adotar o risco em questão.

A Tabela 13, abaixo, mostra um comparativo de uma simulação de 10 carteiras: a primeira delas, composta pelas 9 empresas do setor elétrico, com participações iguais na carteira (11,11%); a segunda, composta 100% pelo CDI. As outras 7 carteiras são compostas pelas respectivas empresas dos setores aprensentados anteriomente, com participações iguais em cada uma delas. Por fim, a última carteira (Total) leva em consideração todas as empresas utilizadas como *benchmark* – consolidação dos setores (exceto o elétrico). O CAGR Médio 10Y é a média dos CAGR's (Taxa de crescimento anual composta) de todas as ações durante 10 anos (ou no período analisado). O Retorno Total 10Y é o retorno total obtido ao investir proporções iguais nos ativos de cada carteira no primeiro dia analisado, contando com o efeito dos juros compostos. O Desvio Padrão Médio 10Y é a média dos desvios dos retornos diários dos ativos que compõem a carteira. Por fim, O Desvio Padrão Médio Anual 10Y é a média dos desvios dos retornos anuais que compõem a carteira.

Tabela 13: Simulação de retornos

Carteira	CAGR Médio 10 Y	Retorno Total 10 Y	Desvio Padrão Médio 10 Y	Desvio Padrão Médio Anual 10 Y
Elétricas	15,48%	356,45%	2,08%	31,18%

CDI	8,44%	124,88%	0,01%	3,78%
Financeiras	5,13%	142,11%	2,54%	41,70%
Varejo	3,96%	250,38%	3,23%	57,46%
Saúde	0,11%	-43,25%	2,35%	37,27%
Industrial	7,61%	113,02%	3,01%	49,21%
Educação	1,43%	37,31%	3,22%	61,22%
Tecnologia	17,22%	244,27%	3,41%	58,34%
Alimentos	8,16%	163,59%	2,49%	34,90%
Total	5,78%	150,50%	2,84%	47,33%

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

A tabela mostra que as empresas do setor elétrico performaram melhor no período análisado, além do desvio padrão dos retornos ter sido inferior. Levando em consideração que, entre 2012 e 2022, o Brasil teve períodos de alta volatilidade na bolsa, devido a instabilidades causadas, por exemplo, pelo *Impeachment* da Presidente Dilma Rousseff, pelas eleições de 2018, pelo Coronavírus, dentre outros, é possível inferir que as empresas do setor elétrico se mostraram mais resilientes, e foram menos afetadas por crises.

Para reafirmar a análise acima, foi calculado o Índice de Sharpe, utilizado para mensurar a relação risco versus retorno, para todas as carteiras – exceto CDI – , que é utilizado como *proxy* para a taxa livre de risco. Primeiro, foi calculado o Sharpe levando em consideração o retorno total obtido ao longo dos 10 anos, e o desvio padrão médio anual dos retornos ao longo desses 10 anos – colunas 3 e 5 da Tabela 13. Em segundo lugar, foi calculado o Sharpe médio, que utilizou o CAGR médio dos retornos e o desvio padrão médio – colunas 2 e 4 da Tabela 13. A Tabela 14, abaixo, mostra os resultados:

Tabela 14: Índice de Sharpe por carteira

Carteira	Índice de Sharpe 10Y	Índice de Sharpe Médio
Elétricas	7,43	3,38
Financeiras	0,41	-1,31
Varejo	2,18	-1,39
Saúde	-4,51	-3,54

Não Cíclico	-0,24	-0,28
Educação	-1,43	-2,18
Tecnologia	2,05	2,92
Alimentos	1,11	-0,11
Total	0,54	-0,94

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Os resultados comprovam que, de fato, a carteira das empresas elétricas apresenta um maior retorno ajustado ao risco olhando para os retornos e desvios padrões anuais, e tem o maior retorno ajustado ao risco olhando para os retornos e desvios padrões diários ao longo dos 10 anos. Em geral, as empresas do setor de energia, empiricamente, entregam ao investidor um maior retorno ajustado ao risco.

4.3. ANÁLISE DO PRÊMIO DE RISCO (ERP)

Tendo entendido que, de fato, as empresas de energia elétrica apresentam uma relação de risco e retorno melhor do que os *benchmarks* em questão, é possível partir para o entendimento da pergunta proposta anteriormente: "*se os retornos das ações de empresas do setor elétrico, quando comparados aos retornos de ativos de renda fixa, são suficientemente grandes pelo risco assumido pelo investidor.*"

Como pôde ser visto na Tabela 13, apresentada anteriormente, ainda existe certo risco ao investir em empresas do setor elétrico. O desvio padrão médio dos retornos anuais, ao longo dos 10 anos estudados, foi de 31,18% (vide Tabela 13), versus um desvio padrão próximo de 3,8%, para o CDI. Ao analisar retornos diários, o desvio padrão do setor elétrico foi de 2,08%, versus um valor próximo a 0% para o CDI. Ou seja, por mais que o investimento em ações de empresas de energia se mostre menos arriscado quando comparado a ações de outros setores, ainda existe um risco significativamente maior do que o risco assumido ao se investir no CDI. Para isso, deve ser calculado o ERP. Partindo dos retornos das ações estudadas, e aplicando-os na equação (1); é possível observar os resultados na Tabela 15, e também no Gráfico 11 anualmente, sendo que o ERP Total 10Y leva em conta o retorno total de cada carteira e o retorno total do CDI no período, e o ERP Médio 10Y

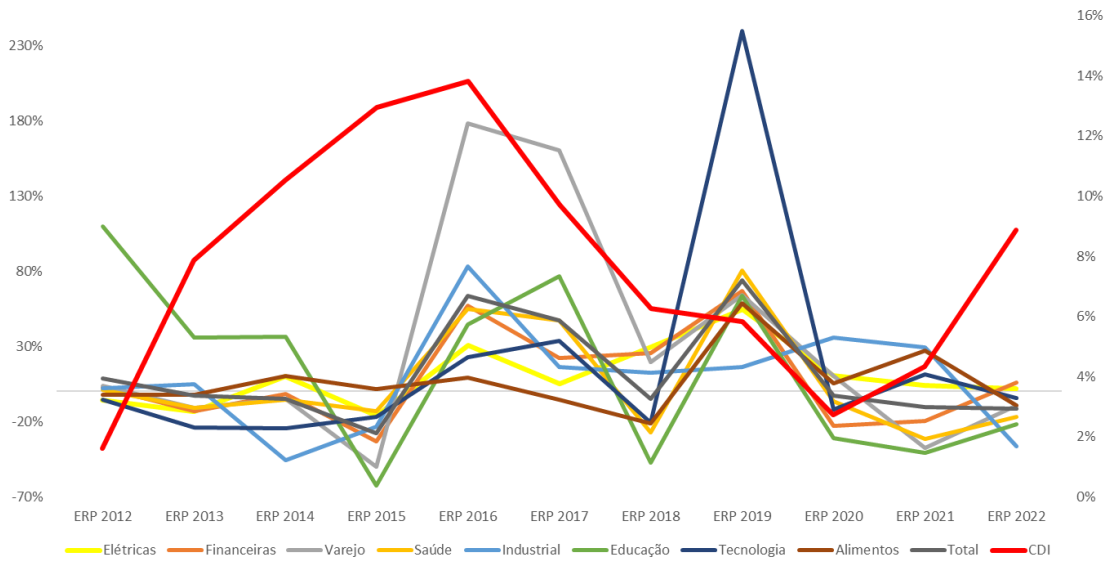
leva em consideração a média dos CAGR's das ações dos setores e o CAGR do CDI no período.

Tabela 15: *Equity Risk Premium*

Carteira	ERP Total 10 Y	ERP Médio 10 Y
Elétricas	231,57%	7,04%
Financeiras	17,24%	-3,31%
Varejo	125,51%	-4,48%
Saúde	-168,13%	-8,33%
Industrial	-11,86%	-0,83%
Educação	-87,56%	-7,02%
Tecnologia	119,40%	8,78%
Alimentos	38,72%	-0,28%
Total	25,62%	-2,66%

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Gráfico 11: ERP ao longo dos anos



Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma ECONOMÁTICA (2022)

Como era esperado, o prêmio de risco das empresas de energia também apresenta menor volatilidade ao longo dos anos, com um desvio padrão de 20,02%, versus 44,03%, em média, das empresas *benchmark*. Os dados também mostram a

resiliência do setor elétrico, principalmente em 2021 e 2022, que boa parte dos setores das empresas *benchmark* apresentaram prêmios negativos, vide Tabela 16, e as empresas de energia, mesmo com altos valores de juros, ainda obtiveram prêmios de risco positivos, e acima das médias de mercado.

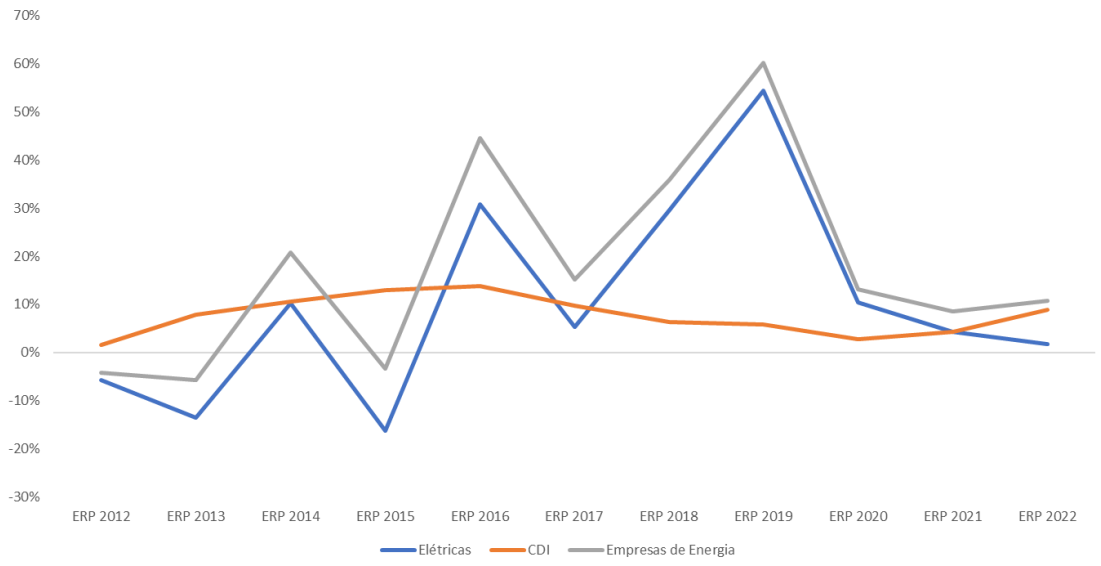
Tabela 16: ERP 2021 e 2022 YTD

Carteira	Elétricas	Financeiras	Varejo	Saúde	Industrial	Educação	Tecnologia	Alimentos	Total	**Média**
ERP 2012	-5,82%	2,51%	3,79%	1,25%	2,31%	109,70%	-5,74%	-2,01%	8,52%	**12,72%**
ERP 2013	-13,56%	-13,04%	-10,78%	-10,74%	4,77%	35,72%	-24,26%	-2,27%	-2,96%	**-4,12%**
ERP 2014	10,27%	-1,66%	-5,07%	-5,61%	-45,90%	36,20%	-24,44%	10,41%	-5,01%	**-3,42%**
ERP 2015	-16,28%	-33,47%	-49,96%	-13,30%	-23,28%	-62,84%	-17,03%	1,81%	-28,04%	**-26,93%**
ERP 2016	30,82%	56,88%	178,53%	55,16%	83,45%	44,32%	22,92%	9,07%	63,80%	**60,55%**
ERP 2017	5,34%	22,45%	160,36%	47,23%	16,09%	76,62%	33,90%	-5,42%	47,18%	**44,86%**
ERP 2018	29,60%	25,52%	19,26%	-27,01%	12,58%	-47,24%	-20,56%	-21,03%	-4,97%	**-3,76%**
ERP 2019	54,44%	66,75%	63,93%	80,67%	16,14%	63,36%	239,67%	58,69%	74,16%	**79,76%**
ERP 2020	10,42%	-22,68%	10,22%	-6,39%	35,99%	-30,95%	-12,14%	5,21%	-2,73%	**-1,45%**
ERP 2021	4,20%	-19,91%	-37,43%	-31,71%	29,17%	-40,83%	11,48%	27,00%	-10,53%	**-7,62%**
ERP 2022	1,79%	5,71%	-9,25%	-17,16%	-36,62%	-21,81%	-4,18%	-9,24%	-11,61%	**-11,37%**

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Resta entender se esse prêmio de risco das empresas do setor de energia é suficiente para que o investidor adote certo risco. O Gráfico 12 mostra um comparativo entre os retornos dos ativos de energia, o CDI, e o ERP:

Gráfico 12: Retorno das empresas de Energia, CDI e Prêmio de Risco



Fonte: Elaboração própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Como pode ser visto, nos últimos 10 anos, somente em 3 momentos o prêmio de risco do setor elétrico foi negativo: em 2012, 2013 e 2015. Em 2015, o principal fator foi a alta taxa de juros, que chegou a atingir 14,15% no ano, gerando uma queda geral do prêmio de risco no mercado, vide Gráfico 11. Não só isso, o Brasil vivenciou uma crise energética no ano, e as altas taxas de energia provocaram uma queda de 1,8% no consumo de energia no país (Operador Nacional do Sistema Elétrico, 2015). As empresas do setor acumularam um prejuízio de R$ 2,22 bilhões no ano (BLOOMBERG, 2022). Em 2012 e 2013, medidas do Governo Dilma, visando reduzir o preço das contas de luz, fizeram com que as empresas do setor perdessem R$ 32 bilhões em valor de mercado (ECONOMÁTICA, 2022).

Os dados mostram que, devido à previsibilidade da receita e inelasticidade da demanda de energia, as empresas do setor tendem a se manter resilientes ao longo de crises, e tendem a pagar prêmios de risco positivos, com baixa volatilidade (desvio padrão do ERP anual de 20,02%, versus 44,03%, em média, das empresas *benchmark*). A Tabela 17 consolida os resultados essenciais para responder a pergunta proposta anteriormente:

Tabela 17: Consolidação dos Resultados

Carteira	Elétricas	CDI
CAGR Médio 10Y	15,48%	8,44%
Retorno Total 10Y	356,45%	124,88%
Desvio Padrão Retornos Diários Médio 10Y	2,08%	0,01%
Desvio Padrão Retornos Anuais Médio 10Y	31,18%	3,78%
ERP Médio 10Y	7,04%	-
ERP Total 10Y	231,57%	-

Fonte: Elaboração Própria. Dados obtidos na plataforma CAPITAL IQ (2022)

Pode ser visto que, em média, as ações do setor elétrico geraram um prêmio composto médio anual de 7%, tendo que assumir uma volatilidade de 2,08 pontos percentuais a mais do que a taxa livre de risco, e um prêmio total médio, contando com o efeito de juros compostos, de mais de 230%, tendo que assumir uma volatilidade de 27,4 pontos percentuais a mais do que a taxa livre de risco.

5. DISCUSSÃO

Após a análise dos dados, percebe-se que empresas do setor elétrico, de fato, se comportam de forma diferente dentro da renda variável.

A Energia Elétrica no Brasil é um bem com demanda altamente inelástica, como defendeu Eduardo Modiano (1984). Com isso, existe certa previsibilidade do seu consumo, o que facilita a previsão de fluxos de caixa das empresas. Isso traz maior segurança para os investidores, mas ainda assim existem fatores de risco envolvidos no setor. No Brasil, as empresas de geração e transmissão de energia podem ser muito afetadas por crises energéticas, causadas, por exemplo, pela falta de chuvas, ou por medidas políticas, como foi visto em 2012 e 2013.

Ou seja, existe sim certo risco para investir no setor. Todavia, quando comparadas a outras empresas listadas na Bolsa de Valores, as empresas do setor de energia, em geral, se mostraram menos voláteis, o que pode ser visto estudando o desvio padrão dos retornos das ações (vide Tabela 11). Para investidores mais avessos ao risco, essas empresas podem vir a ser uma opção viável para investir em renda variável. Quando comparadas à renda fixa, ou aos ativos livres de risco, é válido questionar se o excesso de retorno (prêmio de risco) é suficientemente grande para assumir o risco de investir na renda variável. No cenário brasileiro, ao analisar um horizonte de 10 anos, a resposta pode parecer um tanto quanto óbvia. As empresas de energia tiveram um rendimento médio consolidado de 356,45% (contando o efeito dos juros compostos), versus 124,88% de rendimento médio consolidado do CDI (contando o efeito dos juros compostos), o que representa um prêmio de 231,57%. Para isso, o investidor teve que assumir uma volatilidade significativamente maior.

Todavia, ao olhar períodos específicos, a análise acima pode ser questionada. Analisando, por exemplo, 2021 e 2022 YTD (até setembro), tem-se um prêmio de risco de 4,40% em 2021 e 1,79% em 2022 para as empresas de energia. Enquanto isso, o desvio padrão médio dos retornos diários de 2021 foi de 1,72%, e em 2022, 1,50%. Tem-se, então, um prêmio pequeno, para um risco não tão irrelevante, quando comparado, por exemplo, aos dados históricos. Neste caso específico, a relação risco versus retorno não parece mais tão atrativa, quando comparado ao horizonte de 10 anos. Em outros anos, o mesmo comportamento pode ser observado, como em 2015. Por mais que, olhando para o período como um todo, o prêmio possa parecer um tanto

quanto atrativo, em alguns momentos, a relevância desse prêmio pode ser questionada.

6. CONCLUSÃO

O objetivo desse estudo foi entender o tamanho do prêmio de risco das ações do setor de energia, e se esse retorno era suficientemente grande para assumir um risco consideravelmente maior do que a *proxy* da taxa livre de risco utilizada (CDI). Para isso, foram analisados os retornos históricos das ações em questão, e a volatilidade desses retornos. Os valores foram comparados com retornos de empresas de outros setores, utilizadas como *benchmark*. Os resultados evidenciam que, dentro da renda variável, as ações do setor elétrico são menos voláteis. Não só isso, foi visto que o retorno ao longo dos 10 anos analisados, foi maior do que a renda fixa, apesar do Brasil ser um país, historicamente, com valores altos de juros.

Tendo os resultados em mão, é possível inferir que o retorno é relevante para o risco assumido. Todavia, uma grande limitação do estudo é a percepção de risco de cada investidor. Provavelmente, diferentes investidores teriam visões distintas da relação risco versus retorno evidenciada. Investidores mais avessos ao risco podem entender que o retorno não é suficientemente grande e não compensa, enquanto investidores menos sensíveis ao risco podem entender que tal relação é compensatória. Dessa forma, não existe uma resposta única para o questionamento “o retorno compensa pelo risco?”. O que é possível afirmar, empiricamente, é que as ações do setor elétrico possuem, em média, nos 10 anos analisados, um retorno ajustado ao risco maior do que empresas de outros setores, e possuem, em média, um ERP positivo, por mais que ainda exista certa volatilidade.

A hipótese de que existiu um Prêmio de Risco das ações do setor elétrico relevante nos últimos 10 anos no Brasil foi confirmada. Com isso, conclui-se este um trabalho de importância para que investidores com certa averssão ao risco tenham uma perspectiva do tamanho do prêmio histórico para assumir certo risco dentro do setor elétrico, e possam julgar como esse prêmio vai se comportar futuramente.

7. SUGESTÕES DE PESQUISAS FUTURAS

Assim como exposto na sessão de metodologia deste trabalho, é possível explorar o ERP do setor de energia de outras formas. Uma delas, é por meio da estimação do ERP para o longo prazo, o que poderia auxiliar investidores na tomada de decisão. Seria interessante um estudo que fosse capaz de estimar qual seria o retorno das ações das empresas do setor elétrico mencionadas. Isso seria possível utilizando métodos de *valuation*, os quais tendem a ser mais precisos neste setor, uma vez que a geração de caixa dessas empresas é altamente previsível.

Outro estudo que pode ser relevante seria acerca da percepção de risco dos investidores, que poderia partir de um estudo da teoria de Markowitz (1952), e seria capaz de responder para quais tipos de investidores, o ERP das ações de empresas de energia é suficientemente grande para o risco assumido.

REFERÊNCIAS

DAMODARAN, A. **Equity Risk Premiums: Determinants, Estimation and Implications - The 2020 Edition (March 5, 2020).** NYU Stern School of Business.

DUARTE, F.; ROSA, C.; **The Equity Risk Premium: A Review of Models (2015-02-01)**. FRB of New York Staff Report No. 714

MARKOWITZ, H. **Portfolio Selection.** The Journal of Finance, Vol 7., No. 1. 1952, p. 77-91

MEHRA, R; PRESCOTT, E.C.; **The Equity Premium: A Puzzle.** Journal of Monetary Economics, n. 15, 1985, p. 145-161.

MEHRA, R; PRESCOTT, E.C.; **The Equity Premium: A Solution?** Journal of Monetary Economics, n. 22, 1988, p. 133-136.

MODIANO, E. **Elasticidade – renda e preços da demanda de energia elétrica no Brasil.** Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, n. 68, 1984.

RIETZ, T.; **The equity risk premium: A solution.** Journal of Monetary Economics, n. 22, 1988, p. 117-132.

SAMANEZ, C.P.; SANTOS, R.C.; **Análise e Avaliação do Equity Premium Puzzle no Mercado Acionário Brasileiro sob Diferentes Contextos Econômicos.** Revista Brasileira de Economia de Empresas, 2007, p. 29-41.

SANVICENTE, A. Z., & CARVALHO, M. R. **Determinants of the implied equity risk premium in Brazil.** Brazilian Review of Finance. Vol. 18 No. 1 (2020): January-March

SIEGEL, JEREMY J., AND RICHARD H. THALER. **"Anomalies: The Equity Premium Puzzle."** Journal of Economic Perspectives, 1997, 11 (1): 191-200.

WEIL, P. **The Equity Premium and the Risk-Free Rate Puzzle.** Journal of Monetary Economics, n. 24, 1989, p. 401-421