



UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE
FACULDADE DE COMPUTAÇÃO E INFORMÁTICA
TECNOLOGIA EM CIÊNCIAS DE DADOS

PROJETO APLICADO I

UM ESTUDO COMPARATIVO ENTRE EMPRESAS QUE COMPÕEM O ÍNDICE DE CARBONO EFICIENTE ICO2 B3 E EMPRESAS DE UM MESMO SETOR QUE NÃO O COMPÕEM - UMA VISÃO SOB O ASPECTO FINANCEIRO.

PROFESSOR: EVERTON KNIHS

ALUNOS (AS):

EDUARDO DE PASSOS / 23009128 / eduardo.passos@mackenzista.com.br

ISAQUE PIMENTEL / 23018313 / isaque.pimentel@mackenzista.com.br

HELENA ISOLA GUIMARÃES / 23009136 / helenaguimaraes@mackenzista.com.br

RAÍSSA DA VEIGA DE MENÊSES / 2302349 / meneses.raissa@gmail.com

ROBERTO NATALE PEROTTI JUNIOR / 23004398 / robertoperotti@live.com

São Paulo
2023

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)	5
Figura 2 - Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.....	5
Figura 3 - Cronograma de atividades.	7
Figura 4 - Formato dos dados extraídos da biblioteca	13
Figura 1 – Quantidade de empresas compondo o Ibovespa e ICO2 B3.....	14
Figura 2 – Quantidade de empresas do ICO2 B3 por setor de atuação	15
Figura 5 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Comércio/Distribuição.	16
Figura 6 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Comércio.	16
Figura 7 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Construção Civil. ..	17
Figura 8 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Exploração de Imóveis.	17
Figura 9 – Histórico de preços de ações de empresas do setor de Mineração.	18
Figura 10 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Siderurgia/Metalurgia.	18
Figura 11 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Tecnologia da Informação.	19
Figura 12 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Saúde.....	19
Figura 13 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Petróleo/Gás.	20
Figura 14 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Utilidade Pública / Energia Elétrica.	20

LISTA DE SIGLAS

B3	Brasil, Bolsa, Balcão (Bolsa de valores do Brasil)
ESG	Ambiental, Social e Governança (<i>Environmental, Social and Governance</i>)
Ibovespa	Índice da Bolsa de Valores de São Paulo
ICO2	Índice Carbono Eficiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
ONU	Organização das Nações Unidas
ROE	Retorno sobre o Patrimônio Líquido (<i>Return on Equity</i>)
ROI	Retorno sobre Investimento (<i>Return on Investment</i>)

SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	5
2.	OBJETIVOS E METAS	6
2.1	Comparação de desempenho das empresas	6
2.2	Análise setorial	7
3.	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	7
4.	REFERÊNCIAS DE AQUISIÇÃO DO DATASET.....	8
5.	ORGANIZAÇÃO DO REPOSITÓRIO.....	9
6.	DESCRIÇÃO DO DATASET	9
7.	PROPOSTA ANALÍTICA.....	11
7.1	Principais componentes do problema de pesquisa	11
7.2	Problema do Estudo	12
7.3	Metadados	12
7.4	Proposta	13
8.	ANÁLISE EXPLORATÓRIA.....	14
8.1	Análise Global	14
8.2	Análise Setorial	16
9.	RESULTADOS PRETENDIDOS	21
	REFERÊNCIAS.....	21

1. INTRODUÇÃO

No cenário global atual, marcado por desafios complexos e interconectados, a busca por um futuro sustentável emerge como uma necessidade urgente e inegociável. Em setembro de 2015, alinhado a essa necessidade, a Organização das Nações Unidas (ONU) estabeleceu os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), conforme ilustrado abaixo, como parte da Agenda 2030, por meio da qual buscará a construção e implementação de diversas ações que visam guiar o planeta por um caminho de transformações positivas.



Figura 1 - Os 17 Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS)
Fonte: Estratégia ODS (2023).

Nota-se que os 17 ODS são representados por diversas temáticas. Neste projeto, no entanto, a temática adotada como objeto de estudo será a do ODS 12 “Consumo e Produção Responsáveis”:



Figura 2 - Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12.
Fonte: Nações Unidas Brasil (c2023).

Para cada objetivo definido pela ONU, foram definidas diversas metas que auxiliarão na condução das políticas a fim de se atingir os objetivos iniciais. No ODS 17, estão delineadas 11 metas relacionadas ao consumo e produção responsáveis, sendo a meta 12.6 a ser tratada neste projeto:

“12.6 Incentivar as empresas, especialmente as empresas grandes e transnacionais, a adotar práticas sustentáveis e a integrar informações de sustentabilidade em seu ciclo de relatórios” (Nações Unidas Brasil, c2023).

No intuito de reafirmar a necessidade de as empresas incorporarem informações de sustentabilidade em seus ciclos de relatórios, o presente projeto analisará o comparativo entre empresas que compõem o Índice Carbono Eficiente (ICO2 B3), criado em 2010 pela B3, com o propósito de ser um instrumento indutor das discussões sobre mudanças do clima no Brasil, bem como de empresas de um mesmo setor que não compõem o índice. O objetivo do ICO2 é incentivar as empresas a divulgarem e monitorarem suas emissões de gases de efeito estufa, e a adesão ao índice demonstra o comprometimento com a transparência e com a maneira como estão se estruturando para enfrentar os desafios de uma economia de baixo carbono.

2. OBJETIVOS E METAS

Este projeto tem como propósito principal realizar uma análise comparativa entre duas categorias de empresas: aquelas que adotam práticas sustentáveis ligadas ao ICO2 B3 e as que não integram esse índice. A essência dessa comparação reside em compreender profundamente se emergem diferenças substanciais nos desempenhos empresariais ao longo do tempo. O foco será direcionado especificamente para avaliar os desempenhos das ações, o Retorno sobre o Patrimônio Líquido (ROE), o Retorno sobre Investimento (ROI) e o desempenho global das empresas submetidas à análise. Através desta avaliação, o projeto busca identificar os impactos das práticas sustentáveis nas trajetórias corporativas e oferecer *insights* para tomadas de decisão informadas.

2.1 Comparação de desempenho das empresas

Uma parte essencial do projeto consiste em examinar e comparar o desempenho das empresas que integram o ICO2 B3 com aquelas que estão ausentes

deste índice. Essa análise abrangerá uma série de indicadores financeiros, incluindo retorno financeiro, crescimento no mercado, lucratividade e outros parâmetros pertinentes. O objetivo subjacente é investigar se as empresas que direcionam seus esforços para a eficiência de carbono e a sustentabilidade ambiental apresentam resultados financeiros mais robustos e vantagens competitivas em relação às demais.

2.2 Análise setorial

Outro componente crucial do projeto envolve uma análise setorial detalhada, comparando as emissões de carbono e o desempenho de sustentabilidade entre diferentes setores industriais presentes no ICO2 B3. Ao examinar essas disparidades, a análise pretende destacar quais setores estão efetivamente progredindo na redução das emissões de carbono e na implementação de práticas sustentáveis. Além disso, essa comparação setorial pode revelar setores que necessitam aprimorar suas abordagens e estratégias ambientais, fornecendo *insights* valiosos para melhorias no âmbito da sustentabilidade empresarial.

3. CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Diante das próximas etapas e dos objetivos do projeto, as tarefas necessárias serão executadas de acordo com o cronograma de atividades proposto abaixo, na Figura 3. Além disso, foram indicados também os responsáveis pela execução de cada tarefa.

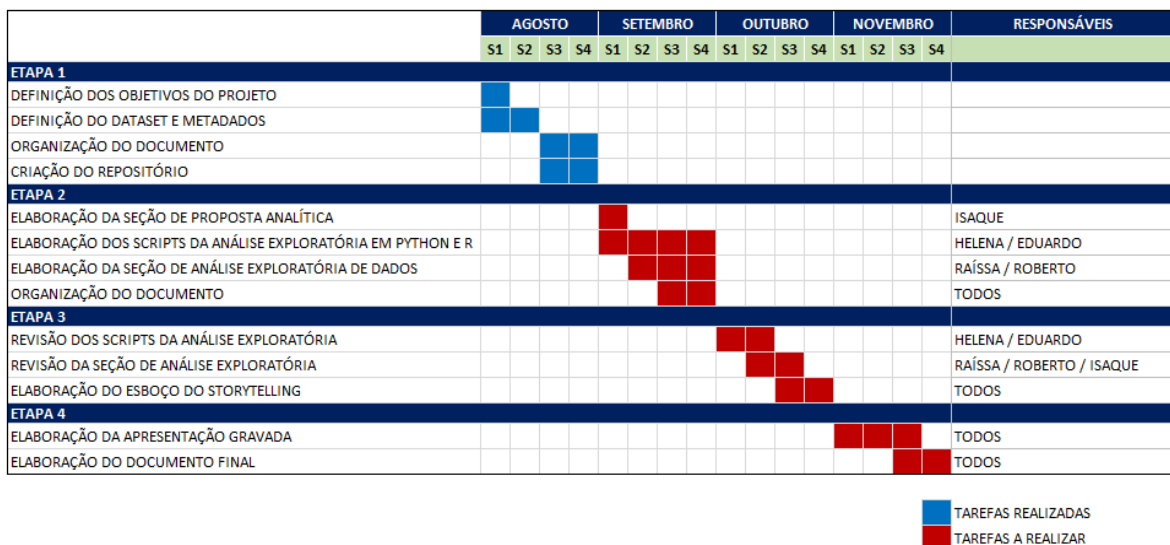


Figura 3 - Cronograma de atividades.
 Fonte: Elaboração própria (2023).

4. REFERÊNCIAS DE AQUISIÇÃO DO DATASET

Os dados a serem utilizados na análise proposta serão provenientes de diferentes fontes, sendo elas:

1) B3¹

No site da Bolsa do Brasil serão coletados os dados referentes às informações da Tabela 1 e algumas da Tabela 2.

2) *Yahoo Finance*²

Serão coletados os dados a respeito do valor das ações.

3) Biblioteca ROE

Utilizaremos bibliotecas públicas como *investpy* para coletar os dados referentes aos indicadores financeiros ROE e ROI, utilizados na Tabela 3.

O período escolhido para coleta e análise dos dados desse estudo foi o compreendido entre os anos de **2010** e **2020**. O ano de início foi escolhido uma vez que foi somente nesse ano que o ICO2 foi criado. Já o ano final (2020) foi escolhido por ser o último ano em que alguns dados estão disponíveis.

¹ https://www.b3.com.br/pt_br/institucional

² <https://finance.yahoo.com/>

5. ORGANIZAÇÃO DO REPOSITÓRIO

O projeto estará armazenado em um repositório localizado no github, sendo organizado por diretórios relacionados aos temas tratados e importações feitas para a obtenção dos dados. O arquivo de leitura ReadMe.md contará com as informações práticas e teóricas necessárias para o entendimento do projeto, assim como instruções para a utilização dos scripts criados.

O link para o repositório: <https://github.com/DataHIRER/projeto-aplicado-1>

6. DESCRIÇÃO DO DATASET

O *dataset* utilizado para a construção das análises será composto pelas seguintes tabelas:

Tabela 1: Essa tabela traz informações sobre as empresas a serem comparadas, a chave que irá conectar ela as demais tabelas é a coluna Código que vai ser o *ticker* da ação na bolsa de valores.

- **Código:** Caracteres que representam a ação na bolsa de valores brasileira sob gestão da B3.
- **Ação:** Nome da empresa dona da ação comercializada na bolsa de valores.
- **Setor:** Em qual setor da indústria a empresa detentora da ação atua. A informação é relevante pois será fundamental que a empresa seja comparada com empresas que atuam no mesmo mercado que ela, assim reduzindo discrepâncias de modalidades de administração, barganha e estrutura de mercado.
- **ICO2:** base da nossa pesquisa, será representado de maneira binária (0 para não e 1 para sim), onde o 1 é para empresas que estão contidas no índice e o 0 considera empresas que estão fora do índice. O uso de empresas fora do índice é feito para a posterior comparação.

Tabela 2: Tabela que apresenta os dados históricos do valor de fechamento das ações para calcular diversas métricas, como: rentabilidade, variação, correlação etc.

- **Código:** Caracteres que representam a ação na bolsa de valores brasileira sob gestão da B3.
- **Data:** Dia em que o papel foi negociado.

- **Preço:** Valor final que o papel apresentou nessa data.

Tabela 3: Vai conter os indicadores financeiros ROE e ROI.

- **Código:** Caracteres que representam a ação na bolsa de valores brasileira sob gestão da B3.
- **Data:** ano em que o indicador foi apurado.
- **ROE:** valor numérico que representa o resultado do indicador financeiro.
- **ROI:** valor numérico que representa o resultado do indicador financeiro.

7. PROPOSTA ANALÍTICA

7.1 Principais componentes do problema de pesquisa

ESG

A sigla ESG significa *Environmental, Social and Governance* que a tradução seria Ambiental, Social e Governança, esse termo surgiu na publicação “*Who Cares Wins*”, que foi feita pela iniciativa Pacto Global em conjunto com o Banco Mundial. A base para esse termo foi um discurso do secretário-geral da ONU em 2004, no qual ele indagava CEOs sobre como integrar fatores sociais, ambientais e de governança no mercado de capitais (“Pacto Global”, 2020).

Com o incentivo dessa provocação e a preocupação com a opinião de *stakeholders* a adesão as normas de ESG têm se tornado algo comum e almejado por diversas empresas. Além de contribuir com o marketing positivo da marca a atribuição do termo ESG tem se tornando fator decisivo na hora de investir dinheiro, fazendo a alocação de recursos ser priorizada para empresas que tem como foco a manutenção e bem-estar do planeta e sociedade.

B3

A B3 (Brasil, Bolsa e Balcão) é a empresa responsável por gerir as negociações da bolsa de valores brasileira, além de atuar também no comando das negociações de balcão. É uma empresa de capital aberto que tem como diferencial a sua missão em inovar e melhorar mesmo sendo parte de um monopólio.

As principais atividades ligadas a operação da bolsa de valores da B3 são a criação e administração de sistemas de negociação, compensação, liquidação, depósito e registro para todas as principais classes de ativos, desde ações e títulos de renda fixa corporativa até derivativos de moedas, operações estruturadas e taxas de juro e de commodities (B3).

Outro fato relevante sobre a operação da empresa é que ele também é parte do ICO2 B3, o índice de ESG que estudaremos nesse trabalho, mostrando sua posição em além de dar visibilidade para empresas que seguem esses padrões de sustentabilidade a própria empresa se propõe a seguir os padrões impostos para a caracterização de uma empresa como ESG.

Ibovespa

Esse é o principal índice que compõe a bolsa de valores coordenada pela B3. O Ibovespa é o índice que possui as principais ações negociadas no mercado brasileiro, desde sua criação em 1968, é a referência e benchmark do mercado brasileiro para o Brasil e para o mundo.

ICO2

O Índice Carbono Eficiente foi criado pela B3 em 2010 para que seja uma forma de ressaltar as empresas que se comprometem com os ideais propostos pelo ESG. A B3 através de pesquisas convida as empresas com atitude ESG a compor o índice. Além de ter comprometimento com o ESG as empresas devem compor o IBrx100, índice das 100 empresas com maior volume negociação de ações na bolsa.

7.2 Problema do Estudo

Desde o discurso do chefe da ONU em 2004 até hoje várias empresas têm desenvolvidos estratégias para atender aos compromissos propostos pelo ESG, porém além de atender a essas demandas é preciso atender outro fator fundamental para a existência das empresas que é o fator financeiro. A capacidade de uma empresa em gerar dinheiro é o que há faz continuar existindo e tendo recursos para crescer e se desenvolver, além de ter que competir com outras empresas do mesmo setor pelo cliente ela deve ser rentável para que se tenha maiores perspectivas de crescimento.

O foco da pesquisa é *entender se as empresas ESG brasileiras conseguem ter resultados financeiros melhores do que empresas que não se comprometem com as metas de sustentabilidade, sociais ou de governança.*

7.3 Metadados

Os dados utilizados são fornecidos utilizando a biblioteca de python “yfinance”, especializada em dados financeiros, em grande maioria os dados que obtemos dela são de domínio totalmente público e de fácil acesso que seria o preço de fechamento da ação em cada pregão da bolsa de valores.

A biblioteca disponibiliza arquivos .csv (comma separated value) que reduz o volume de dados a ser importado pelo usuário. Por fim, a montagem das tabelas é

bem intuitiva com a conversão dos dados CSV em data frames, assim facilitando a manipulação de matrizes e a realização dos cálculos.

Os dados coletados contemplam o período entre 1 de setembro de 2018 e 1 de setembro de 2023, totalizando 5 anos de dados, sendo uma série histórica que contempla períodos de crise econômica, recuperação econômica, pandemia e mudanças políticas. Todos esses eventos têm impacto no valor de diversos setores empresariais e assim podemos comparar a estabilidade financeira de empresas que investem em sustentabilidade e as que deixam de investir.

Na Figura 4 abaixo é apresentada uma tabela contendo o formato de cada dado extraído da biblioteca:

Tabela 1		
	definição	tipo de dado
Código	Código da ação	String
Acao	Nome da empresa	String
Setor	Categoria do setor da empresa	String
ico2	Índice de participação do ico2	Boolean

Tabela 2		
	definição	tipo de dado
Código	Código da ação	String
Data	Data referenciada	Timestamp
Preço	Valor monetário (R\$) da ação	Float

Tabela 3		
	definição	tipo de dado
Código	Código da ação	String
Data	Data referenciada	Timestamp
Margem de Lucro	ROE da empresa (%)	Float

Figura 4 - Formato dos dados extraídos da biblioteca
Fonte: Elaboração própria (2023).

7.4 Proposta

Para realizar o estudo, compararemos apenas empresas do mesmo setor de atuação. Isso é feito para evitar que diferentes tipos de mercados sejam avaliados da mesma maneira, uma vez que cada setor e mercado tem a sua dinâmica. Alguns apresentam maior liberdade para inovação e margens de lucro, enquanto outros

enfrentam alta concorrência e focam na redução de custos, já que não possuem margem para ajustar preços. Nessas análises, utilizaremos os retornos da ação da empresa e algumas métricas financeiras que mensuram a geração de valor sobre o patrimônio (ROE) e sobre o investimento (ROI).

Os resultados serão apresentados em gráficos e tabelas que identificam as empresas que compõe o ICO2 contra empresas fora do índice. O objetivo é que possamos identificar e responder às questões levantadas pelo estudo sobre os efeitos do ESG nas finanças das empresas.

8. ANÁLISE EXPLORATÓRIA

Realizaremos uma análise exploratória abrangente, considerando diferentes setores da economia. Os gráficos de preços das ações apresentados revelam tendências ao longo do tempo e são específicos para cada setor, permitindo-nos identificar padrões e insights relacionados ao desempenho financeiro.

Os scripts da Análise Exploratória em Python foram salvos no Github do projeto:

<https://github.com/DataHIRER/projeto-aplicado-1>

8.1 Análise Global

Primeiramente, o Ibovespa é composto por 86 empresas, enquanto o índice ICO2 B2 por 76 empresas. O número de empresas do Ibovespa que compõem o ICO2 B2 são 68. Podemos dizer que cerca de 80% do Ibovespa também fazem parte do ICO2 B2 ou 90% do ICO2 B3 também fazem parte do Ibovespa (cf. Figura 1).

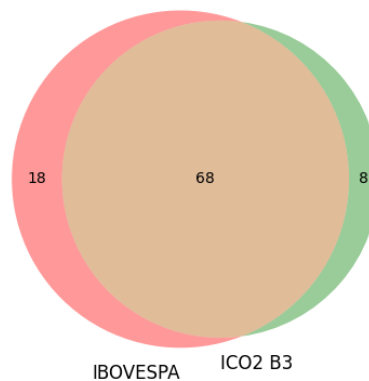


Figura 5 – Quantidade de empresas compondo o Ibovespa e ICO2 B3.

As empresas que compõem o ICO2 B3 são classificadas em 10 setores de atuação diferentes. Conforme a Figura 2, os setores com mais empresas são o setor de “Utilidade Publica / Energ Eletrica”, o de “Petroleo / Gas e Biocombustíveis” e de “Consumo Ciclico / Comercio”, representando as instituições financeiras.

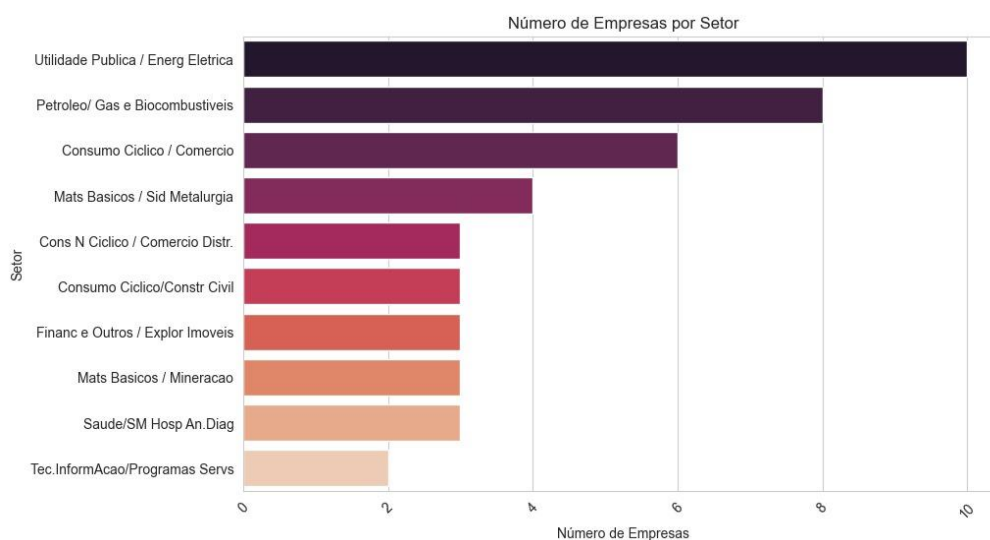


Figura 6 – Quantidade de empresas do ICO2 B3 por setor de atuação

Uma maneira de obter uma impressão geral dos dados utilizados é através da descrição do dataframe agregado, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Descrição dos dados agregado

Quantidade	49963
Média	20.95
Desvio-padrão	15.61
Mínimo	15.61
25%	1.01
50%	17.77
75%	26.25
Máximo	102.33

8.2 Análise Setorial

Na análise exploratória de dados proposta, o estudo concentra-se em comparar empresas pertencentes ao mesmo setor de atuação. A seguir, veremos de maneira detalhada e segmentada os gráficos dos preços das ações dessas empresas a fim de identificar padrões e tendências de cada setor:

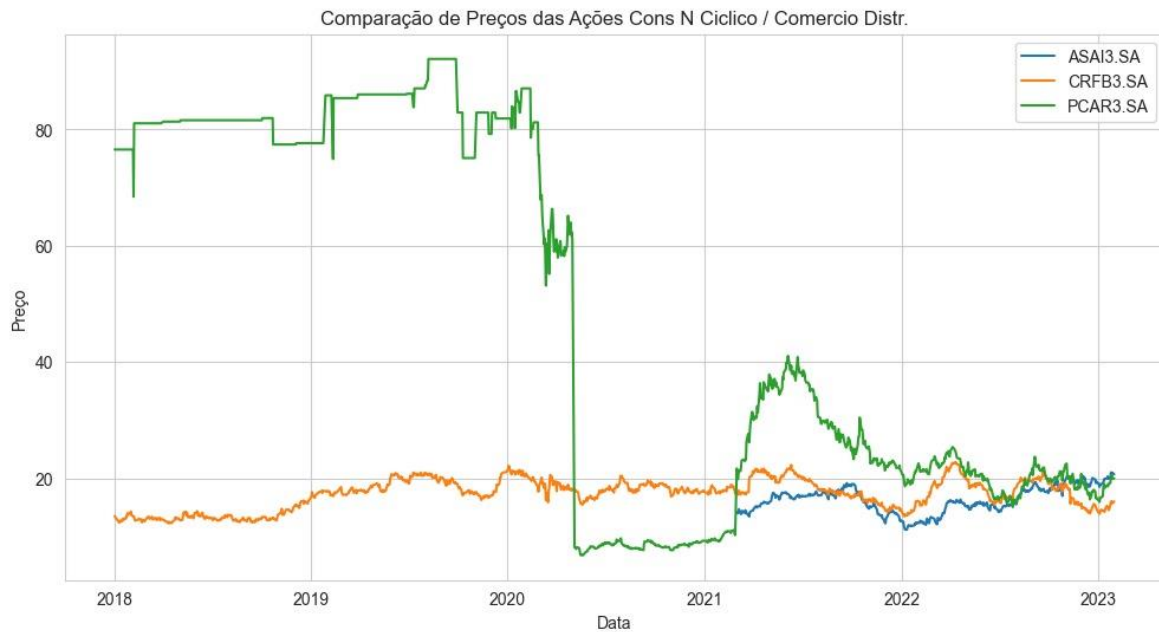


Figura 7 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Comércio/Distribuição.
Fonte: Elaboração própria (2023).

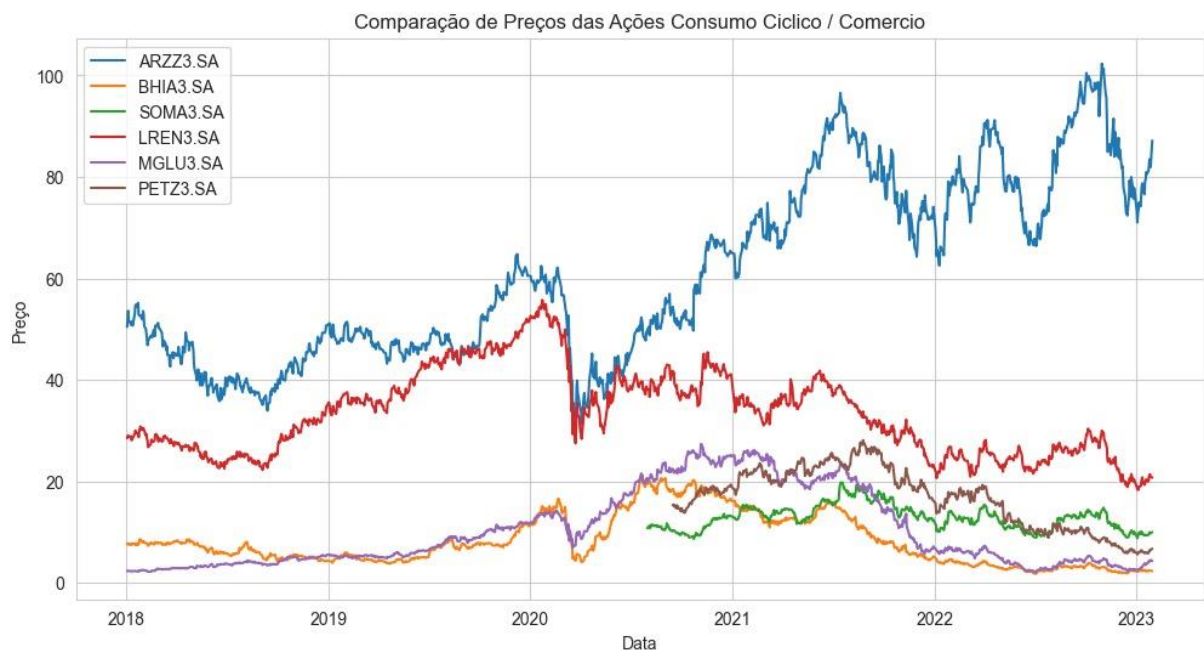


Figura 8 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Comércio.
Fonte: Elaboração própria (2023).

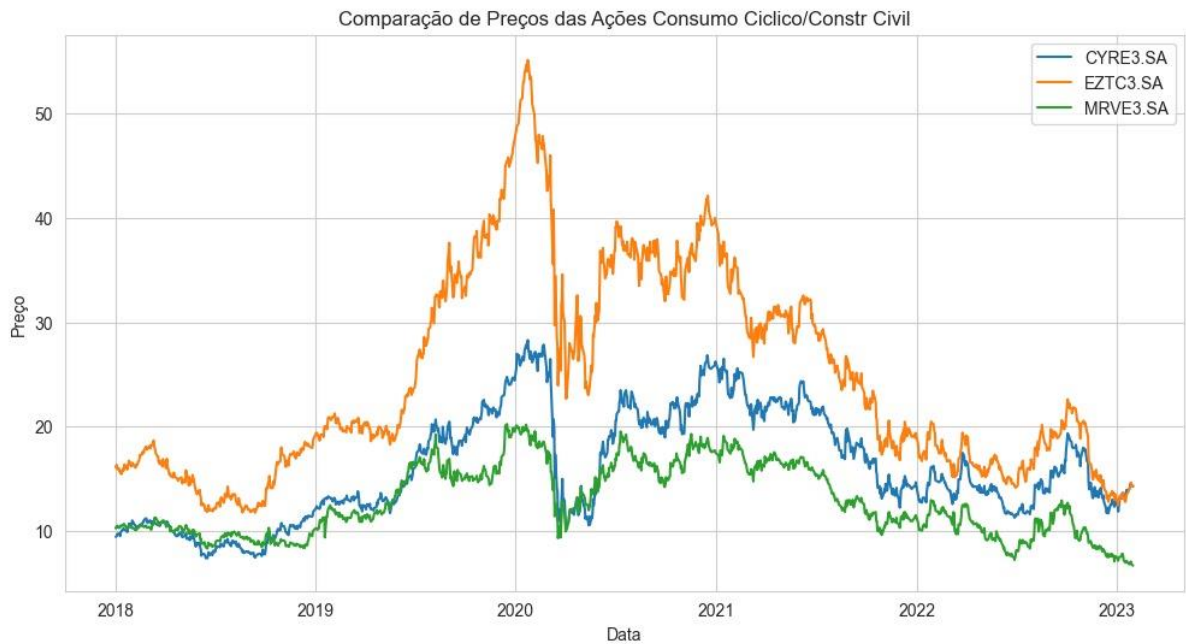


Figura 9 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Construção Civil.
Fonte: Elaboração própria (2023).

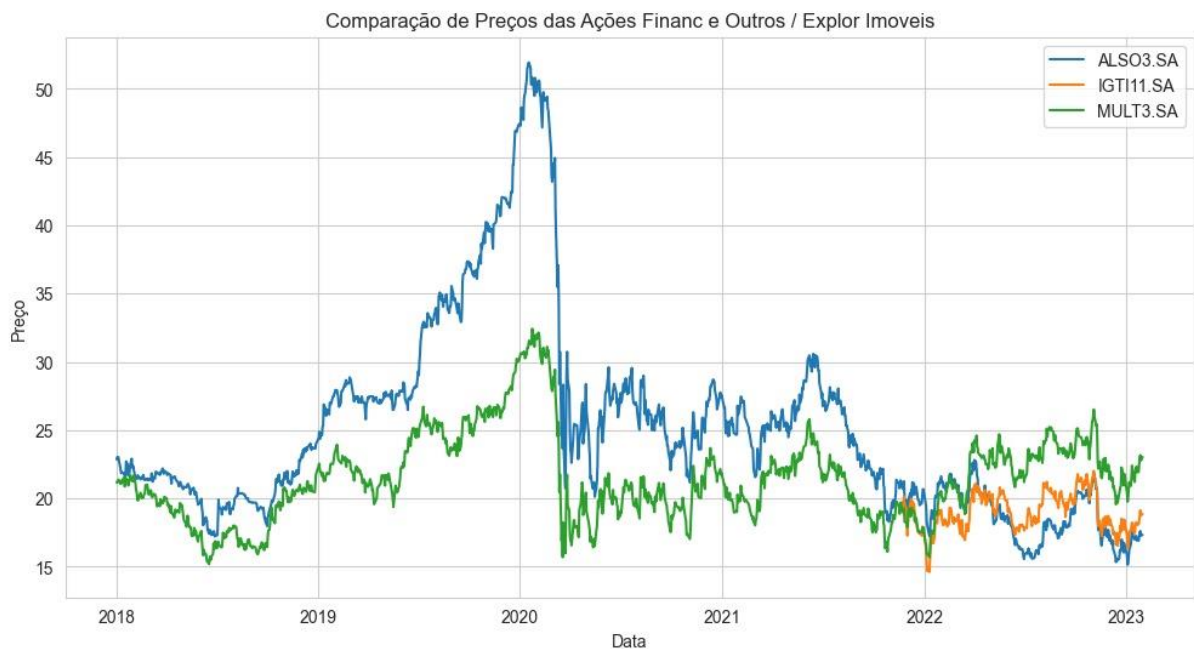


Figura 10 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Exploração de Imóveis.
Fonte: Elaboração própria (2023).

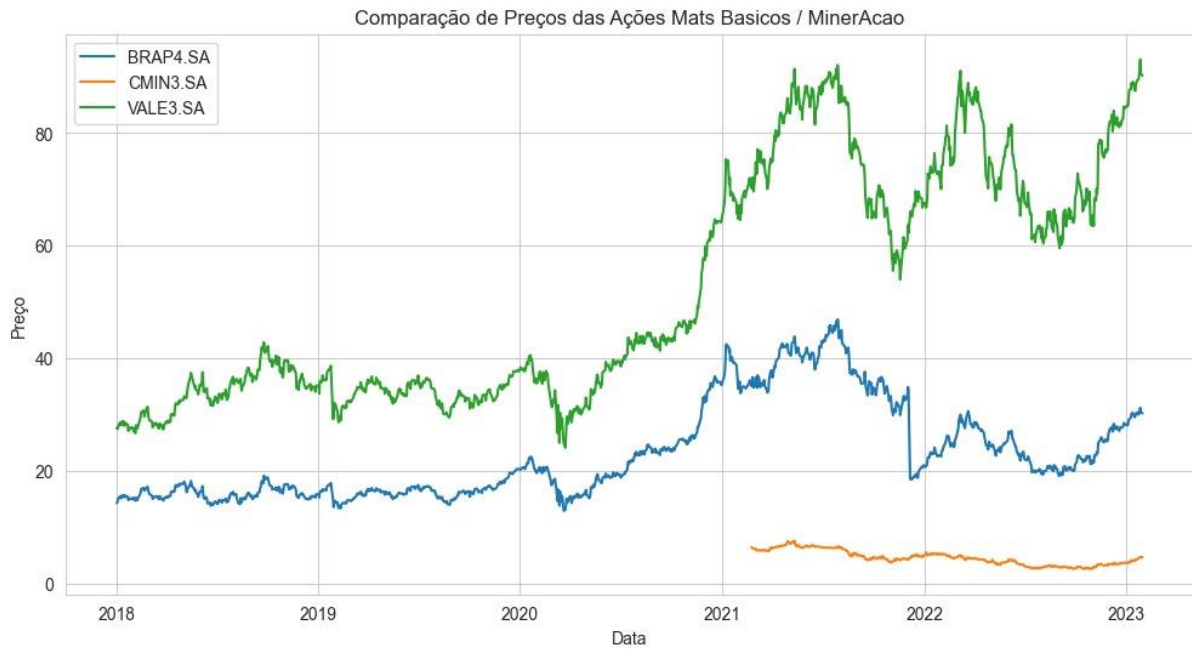


Figura 11 – Histórico de preços de ações de empresas do setor de Mineração.
Fonte: Elaboração própria (2023).

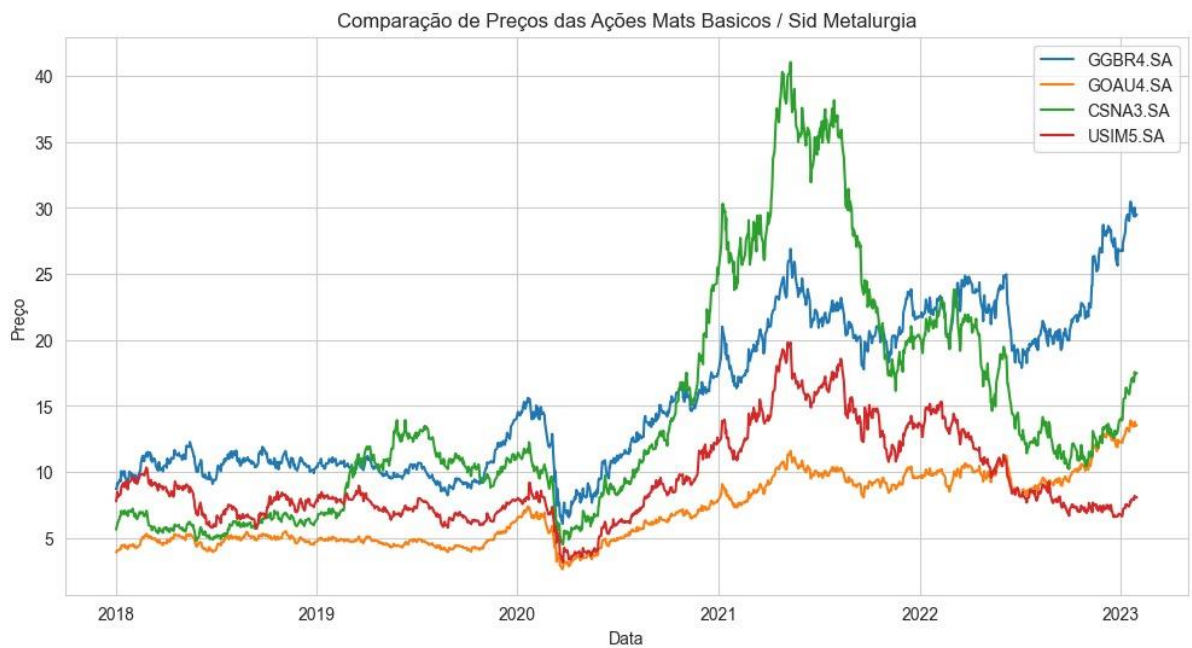


Figura 12 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Siderurgia/Metalurgia.
Fonte: Elaboração própria (2023).

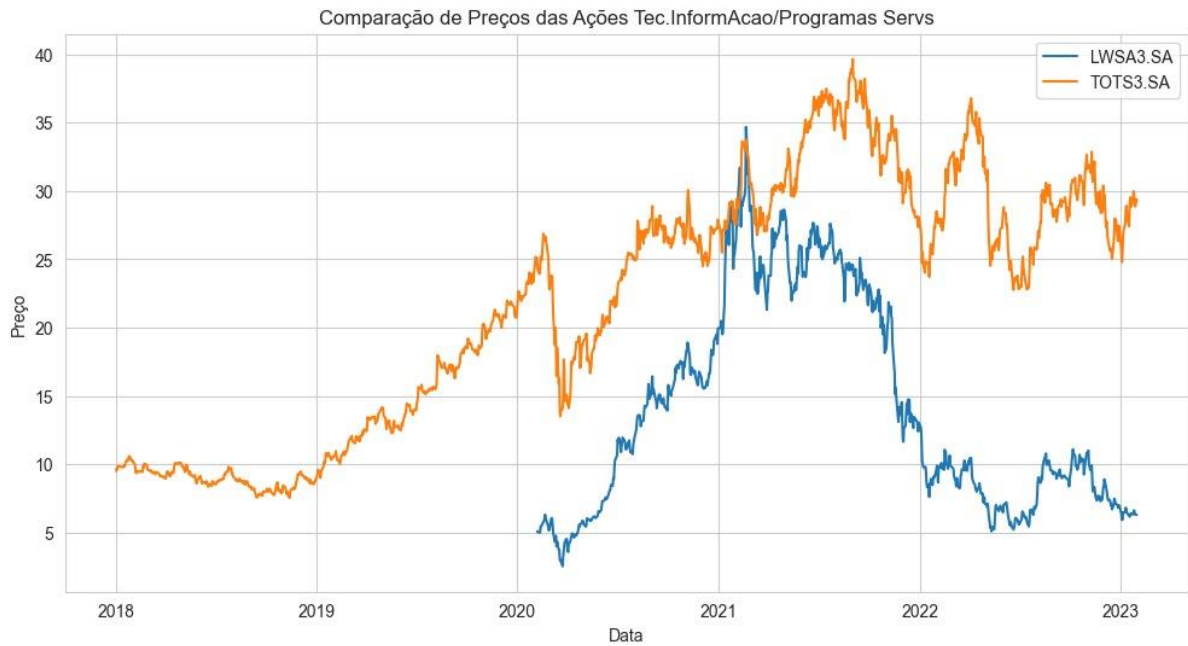


Figura 13 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Tecnologia da Informação.
Fonte: Elaboração própria (2023).

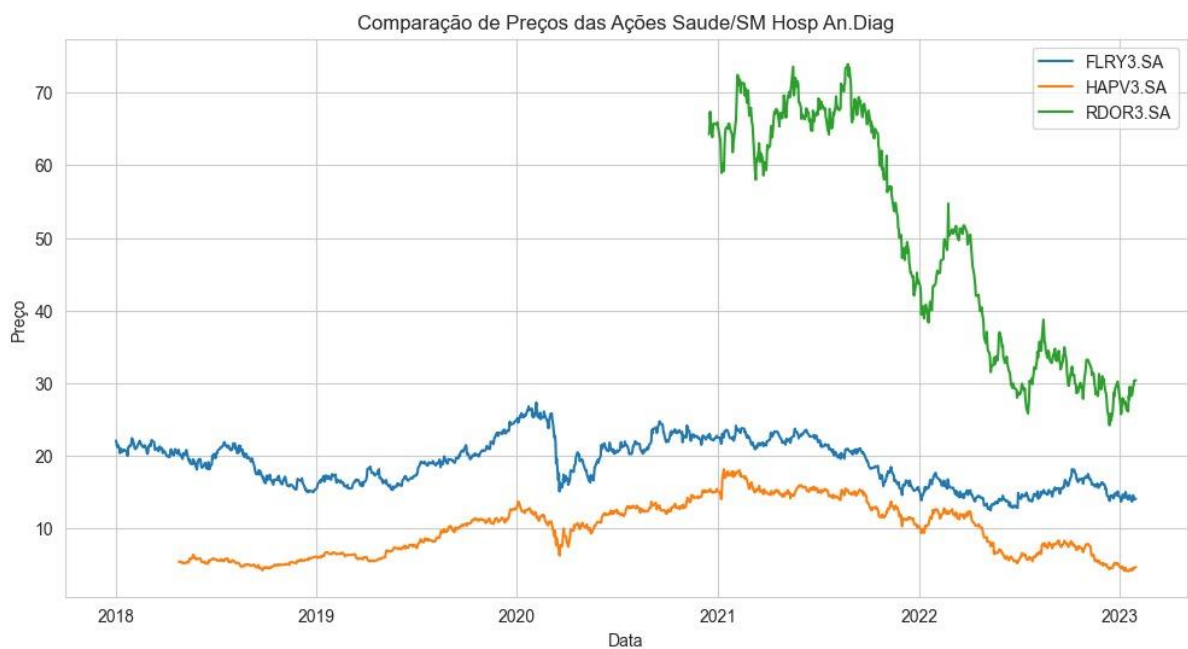


Figura 14 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Saúde.
Fonte: Elaboração própria (2023).

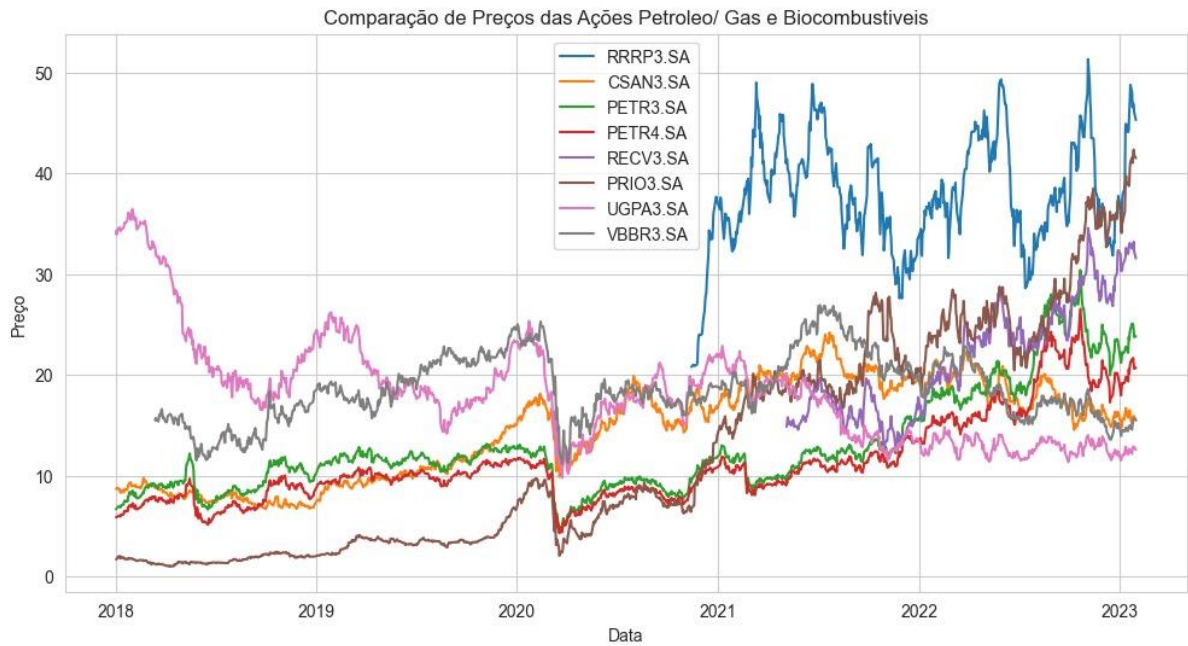


Figura 15 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Petróleo/Gás.
Fonte: Elaboração própria (2023).

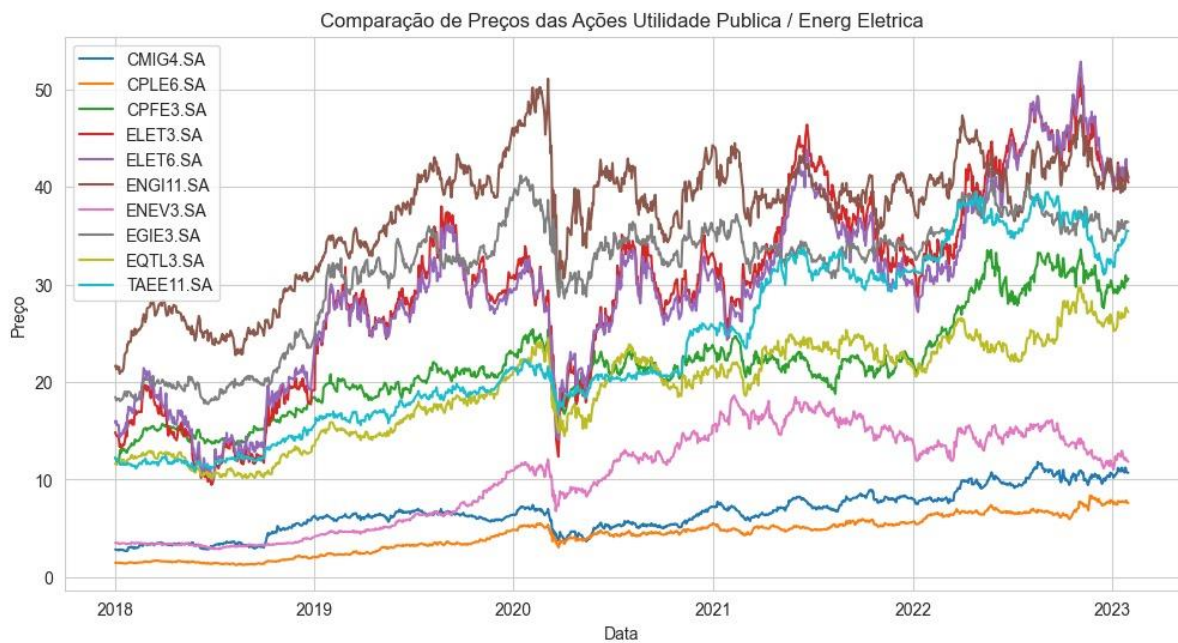


Figura 16 – Histórico de preços de ações de empresas do setor Utilidade Pública / Energia Elétrica.
Fonte: Elaboração própria (2023).

9. RESULTADOS PRETENDIDOS

Ao final deste estudo, fornecemos insights valiosos sobre a relação entre práticas de sustentabilidade, especificamente a inclusão no ICO2 B3, e o desempenho financeiro das empresas. Apresentamos informações úteis para investidores, empresas e formuladores de políticas, a fim de promover decisões mais informadas e contribuir para o avanço da sustentabilidade nos negócios. Este estudo visou preencher o gap de conhecimento na área, estimulando a construção de um futuro empresarial mais sustentável e financeiramente sólido.

REFERÊNCIAS

B3. **Índice Carbono Eficiente**: ICO2 B3. São Paulo, c2023. Disponível em: https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-de-sustentabilidade/indice-carbono-eficiente-ico2-b3.htm. Acesso em: 27 ago. 2023.

ESTRATÉGIA ODS. **O que são os ODS?**. 2023. Disponível em: <https://www.estrategiaods.org.br/o-que-sao-os-ods/>. Acesso em: 27 ago. 2023.

NAÇÕES UNIDAS BRASIL. **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12**: consumo e produção responsáveis. Garantir padrões de consumo e de produção sustentáveis. Brasília, c2023. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>. Acesso em: 27 ago. 2023.