



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO  
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS À HUMANAS  
CURSO DE CIÊNCIAS CONTÁBEIS  
FINANÇAS CORPORATIVAS  
PROF. DR. LUCAS LÚCIO GODEIRO

**ANÁLISE DO PREÇOS DA AÇÕES DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA  
LISTADAS NA B3 (2012-2018)**

ARTHUR JOSÉ RODRIGUES DE CARVALHO  
BRUNA LEONEZ DE SOUSA COSTA  
ISADORA BELÉM DE BRITO VIEIRA  
MARCOS GABRIEL MOURA DE MEDEIROS

**MOSSORÓ/RN**

**2019**

## 1 - INTRODUÇÃO

Com o processo de globalização, que resultou em intenso intercâmbio entre os países, o mercado acionário adquire crescente importância no cenário financeiro internacional. Seguindo essa tendência, os países em desenvolvimento procuram abrir suas economias para poder receber investimentos externos. Assim, quanto mais desenvolvida é uma economia, mais ativo é o seu mercado de capitais.

Por ser um canal fundamental na captação de recursos que permitem o desenvolvimento das empresas, trazendo a possibilidade de aumento na geração de novos empregos e dessa forma poder contribuir diretamente para o progresso do País. Além disso o mercado acionário faz parte como uma das várias opções de investimento para pessoas e instituições que possuem as mais variadas características, ou seja, tem espaço para o investidor considerado conservador como também para aqueles que se propõem a correr mais riscos, o chamado investidor arrojado.

O presente trabalho irá analisar o preço das ações de um dos vários segmentos existentes na B3 e que compõem o índice Bovespa, que é o setor de energia elétrica, as empresas selecionadas para o estudo são elas, Companhia Energética de Minas Gerais – CEMIG, a Eletrobrás, a Energias de Portugal – EDP Brasil, Engie Brasil, Equatorial Energia e a Transmissora Aliança de Energia Elétrica – TAESA.

## 2 - EMPRESAS ANALISADAS

As empresas selecionadas para o presente trabalho são aquelas que fazem parte do setor de energia elétrica e que compõem o índice Ibovespa. São elas:

Código	Empresa	Tipo de ação	Qtde. Teórica	%Part. Ibovespa	%Part Setor
CMIG4	Cemig (Companhia Energética de Minas Gerais)	PN N1	969.719.162	0,88%	19,98%
ELET3	Eletrobrás	ON N1	269.667.840	0,58%	13,01%
ELET6		PNB N1	225.964.766	0,49%	11,15%
ENBR3	EDP Brasil (Energias de Portugal)	ON NM	295.342.982	0,34%	7,69%

EGIE3	Engie Brasil	ON NM	254.813.849	0,68%	15,36%
EQTL3	Equatorial Energia	ON NM	198.163.464	1,09%	24,71%
TAEE11	Taesá (Transmissora Aliança de Energia Elétrica)	UNT N2	218.568.280	0,36%	8,10%
<b>TOTAL</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>2.432.240.343</b>	<b>4,42%</b>	<b>100,00%</b>

**Quadro 1 - Fonte: Os autores (2019)**

## **2.1 Cemig (Companhia Energética de Minas Gerais)**

A Companhia Energética de Minas Gerais - Cemig foi fundada em 22 de maio de 1952, é uma *holding* composta por mais de 174 empresas e com participações em consórcios e fundo de participações, além de possuir ativos e negócios em 24 estados brasileiros e no Distrito Federal. Atua nas áreas de geração, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, e ainda na distribuição de gás natural, por meio da Gasmig e no uso eficiente de energia, por meio da Efficientia.

## **2.2 Eletrobrás**

A criação da Centrais Elétricas Brasileiras S.A. (Eletrobras) foi proposta em 1954 pelo presidente Getúlio Vargas. Em 25 de abril de 1961, o presidente Jânio Quadros assinou a Lei 3.890-A, autorizando a União a constituir a Eletrobrás, ela recebeu a atribuição de promover estudos, projetos de construção e operação de usinas geradoras, linhas de transmissão e subestações destinadas ao suprimento de energia elétrica do país.

A nova empresa passou a contribuir decisivamente para a expansão da oferta de energia elétrica e o desenvolvimento do país. Em 2004, a nova regulamentação do setor excluiu a Eletrobras do Programa Nacional de Desestatização (PND). Atualmente, a companhia controla subsidiárias que atuam nas áreas de geração, transmissão e distribuição de energia elétrica, uma empresa de participações (Eletrobras Eletropar), o Centro de Pesquisas de Energia Elétrica (Eletrobras Cepel, o maior do ramo no hemisfério Sul) e ainda detém metade do capital de Itaipu Binacional, em nome do governo brasileiro.

## **2.3 EDP Brasil**

Com mais de 20 anos de atuação, a EDP é uma das maiores empresas privadas do setor elétrico a operar em toda a cadeia de valor. A Companhia atua em Transmissão, Comercialização e Serviços de Energia, e possui seis unidades de geração hidrelétrica e uma termelétrica. Em Distribuição, atende cerca de 3,4 milhões de clientes em São Paulo

e no Espírito Santo. Recentemente, adquiriu participação na CELESC, em Santa Catarina. No Brasil, é referência em áreas como Inovação, Governança e Sustentabilidade, estando há 13 anos consecutivos no Índice de Sustentabilidade Empresarial (ISE) da B3.

#### **2.4 Engie Brasil**

A ENGIE está presente no Brasil há mais de 20 anos, liderando a geração de energia elétrica no país, É a maior produtora privada de energia elétrica do Brasil, com capacidade instalada própria de 9.775 MW em 56 usinas, o que representa cerca de 6% da capacidade do país, onde 90% de sua capacidade instalada é proveniente de fontes limpas, renováveis e com baixas emissões de gases de efeito estufa.

#### **2.5 Equatorial Energia**

A Equatorial Energia se consolidou no cenário brasileiro, como uma holding de empresas de alta performance e grandes resultados, Com a recente aquisição da Equatorial Alagoas, concessionária de energia do estado de Alagoas, o grupo passa a atender quase 10% do total de consumidores brasileiros e responder por 6,5% do mercado de distribuição do País. O Grupo Equatorial Energia possui forte atuação no setor elétrico nos segmentos de distribuição, transmissão, geração, comercialização, além da área de telecomunicações e serviços. As empresas que fazem parte do Grupo são a Cemar, Celpa, Equatorial Piauí, Equatorial Alagoas, Geramar, Equatorial Transmissão, Intesa, Equatorial Telecom, Sol Energia e 55 Soluções.

#### **2.6 Taesa (Transmissora Aliança de Energia Elétrica)**

Transmissora Aliança de Energia Elétrica, começa no ano 2000 quando a a Agência Nacional de Energia Elétrica (“ANEEL”) realizou o Leilão 002/2000-ANEEL, Em abril de 2013, a ANEEL autorizou a transferência para a TAESA, das ações detidas pela CEMIG e CEMIG GT, Em 25 de janeiro de 2008, foi constituída a Terna Serviços Ltda. (“Terna Serviços”), que mais tarde, em novembro de 2009, passou a ser denominada de TAESA Serviços Ltda. (“Taesa Serviços”).

O objetivo da Empresa é realizar serviços diversos no âmbito do setor elétrico nacional, incluindo a realização de estudos de viabilidade, engenharia básica e detalhada, execução de construções, operação e manutenção de sistema de energia elétrica, além de todos os sistemas conexos de supervisão, controle, repartição e monitoramento. Atualmente esta empresa está localizada no Distrito Federal, atuando efetivamente em

vários segmentos do setor de energia elétrica. Tal empresa foi incorporada pela TAESA em 31 de dezembro de 2010.

### **3 - METODOLOGIA**

A partir do software R, foram coletados os dados os preços das ações das empresas citadas de 02/01/2012 até 31/12/2018. O motivo da data é retirar o efeito da crise de 2008, que poderia distorcer os valores. Os dados foram coletados através da função “get.hist.quote”, disponível no pacote “tseries” do R.

Após, foram realizados os cálculos de retorno médio, desvio padrão e Índice de Sharpe através dos comandos “mean”, “sd” e uma equação simples de retorno sobre desvio padrão, respectivamente. Também foi coletado os mesmos dados do Ibovespa, pois este é o melhor parâmetro de comparação para os retornos das ações listadas. Para elaboração dos gráficos, foi utilizada as funções “plot”, “main”, “type” e “col”.

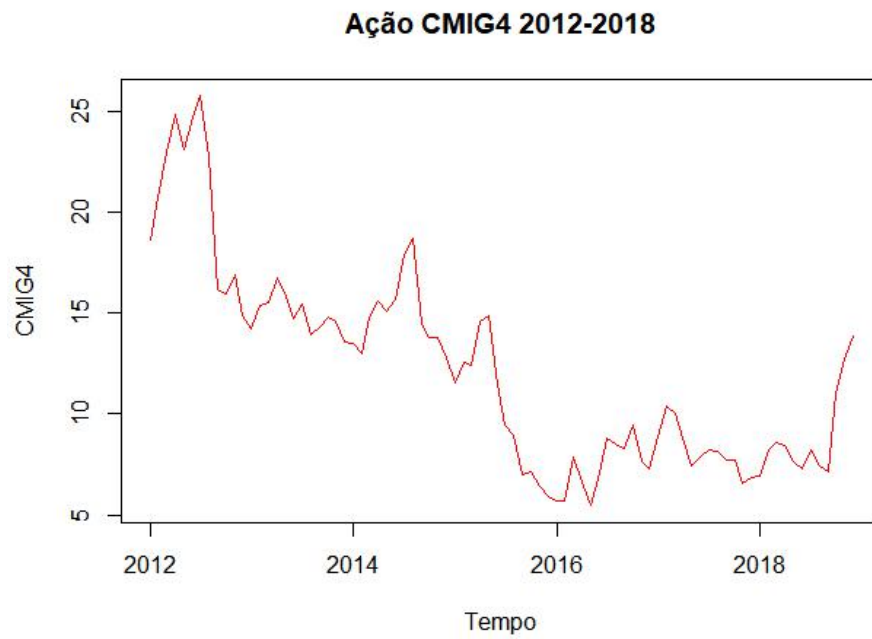
Porém, no presente trabalho, houve uma situação especial, que diz respeito à Taesa. A primeira é que por ela ser Unit (código 11), não foi possível coletar seus dados através do R, portanto foi utilizada a ação ordinária (TAEE3), porém, como estas ações só começaram a ser negociadas em abril de 2017, esta foi a data inicial para análise desta ação.

### **4 – RESULTADOS**

#### **4.1 Preços das ações**

##### **4.1.1 Cemig - CMIG4**

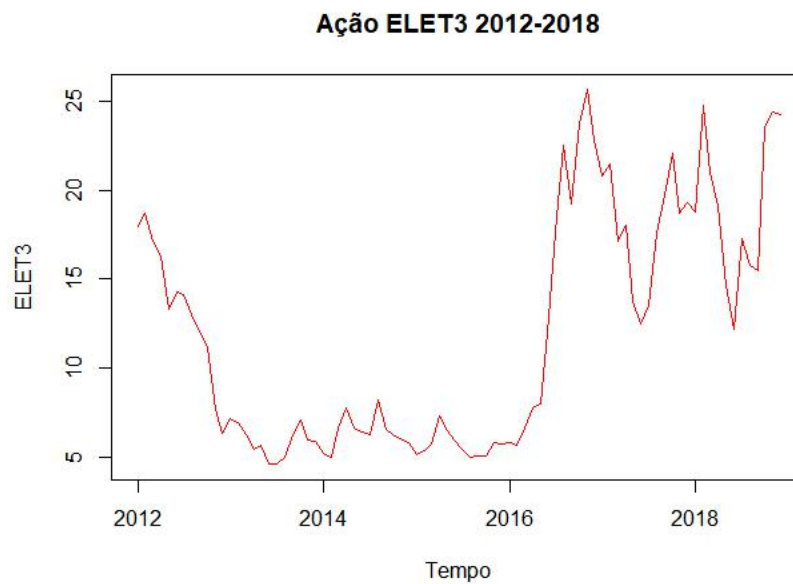
Os resultados do preço da ação da Cemig (CMIG4.SA) foram os seguintes:

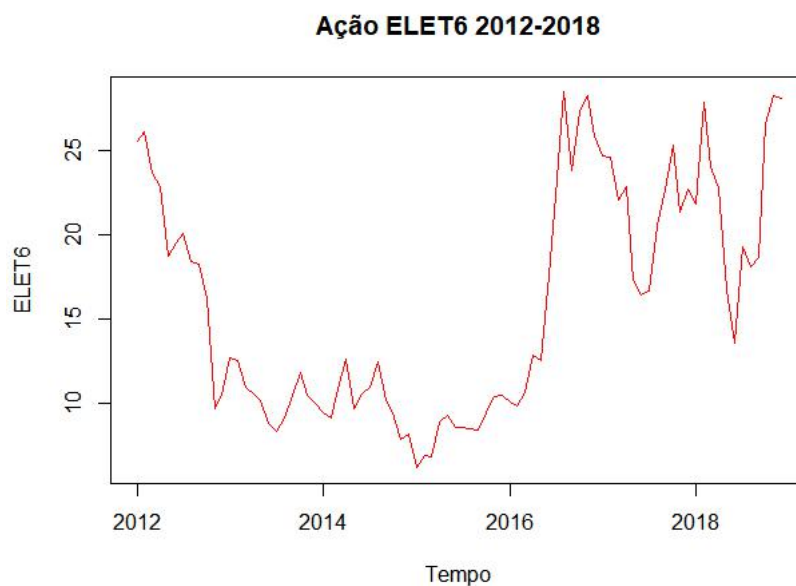


**Figura 1 - Fonte: Os autores (2019)**

#### **4.1.2 Eletrobrás - ELET3 e ELET6**

Os resultados do preço da ação da Eletrobrás (ELET3.SA e ELET6.SA) foram os seguintes:



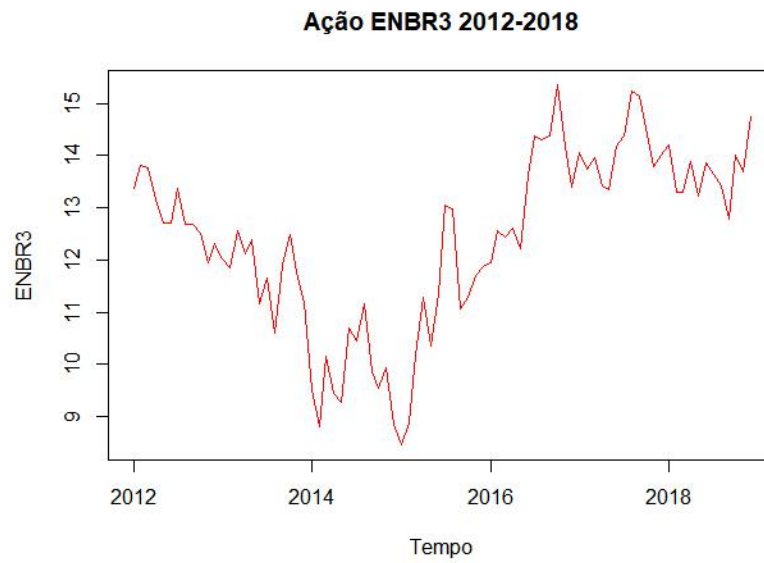


**Figuras 2 e 3 - Fonte: Os autores (2019)**

As variações das ações ordinárias e preferenciais são praticamente as mesmas, que tem um fator em comum: uma grande alta a partir de 2016. Este fato deve-se à expectativa que havia do impeachment da ex-presidente Dilma Rousseff, que se consolidou em agosto do mesmo ano. Para os investidores, existia a perspectiva do então presidente em exercício Michel Temer de privatizar a Eletrobrás, gerando uma alta no preço da ação. O mesmo fenômeno aconteceu com outras estatais, como Banco do Brasil e Petrobrás. Com a eleição do presidente Jair Bolsonaro, a expectativa continua.

#### **4.1.4 EDP Brasil - ENBR3**

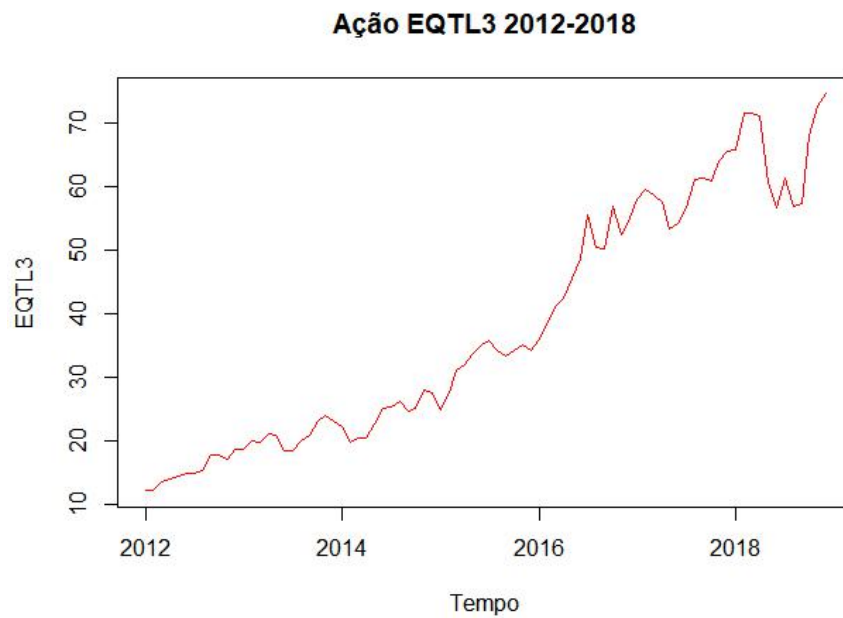
Os resultados do preço da ação da EDP Brasil (ENBR3) foram os seguintes:



**Figura 4 - Fonte: Os autores (2019)**

#### **4.1.5 Equatorial Energia - EQTL3**

Os resultados do preço da ação da Equatorial Energia (EQTL3) foram os seguintes:



**Figura 5 - Fonte: Os autores (2019)**

A Equatorial foi a empresa analisada que teve a maior alta no preço da sua ação e, como será mostrado, foi quem teve o melhor desempenho em todos os índices.



#### 4.1.6 Engie Brasil - EGIE3

Os resultados do preço da ação da Equatorial Energia (EQTL3) foram os seguintes:

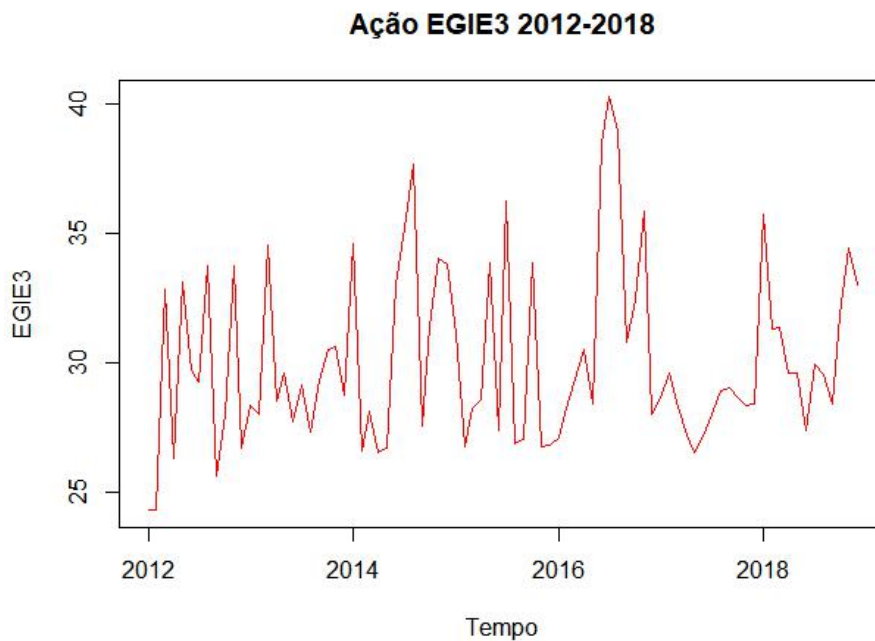


Figura 6 - Fonte: Os autores (2019)

#### 4.1.7 Taesa ON - TAE3

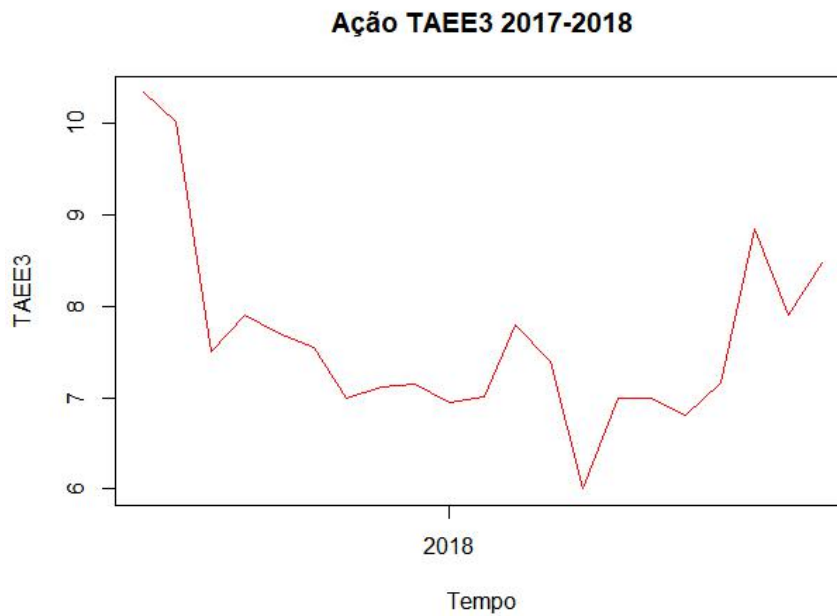
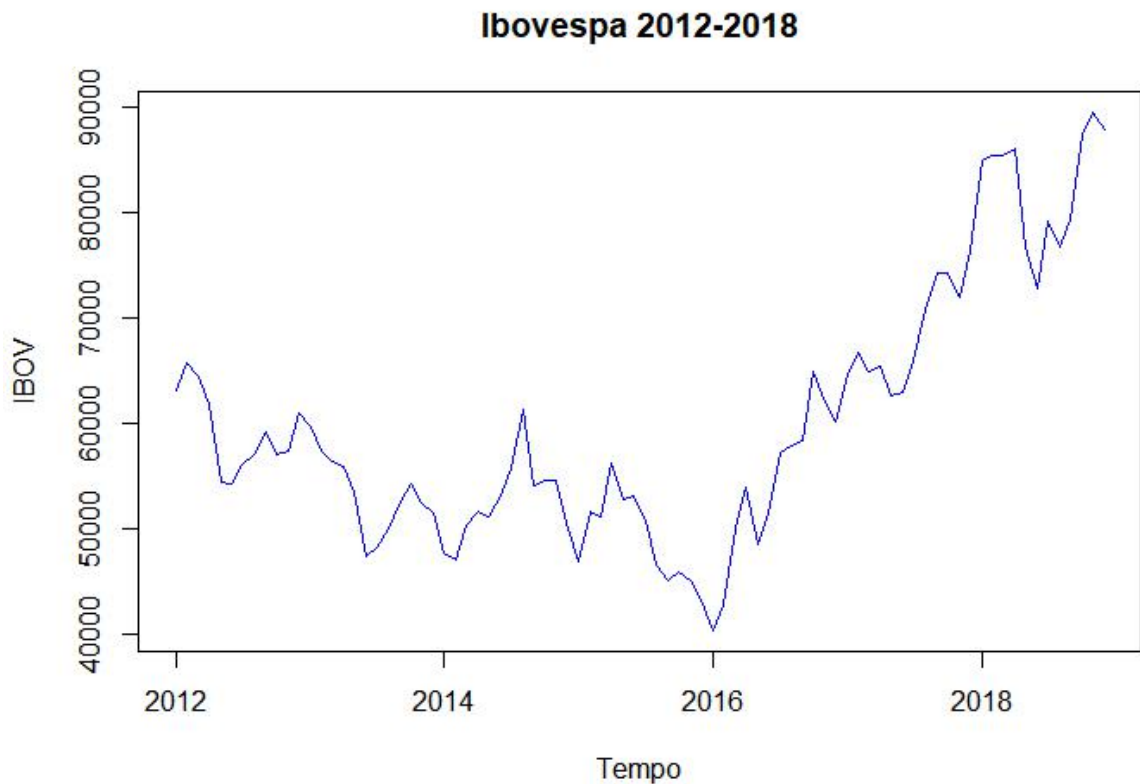


Figura 7 - Fonte: Os autores (2019)

#### 4.2 Índice Bovespa (Ibovespa)

O Índice Bovespa será a referência para medir o desempenho dos retornos das ações das empresas listadas, pois ele é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações das ações negociadas na B3. Os valores obtidos foram os seguintes:



**Figura 8 - Fonte: Os autores (2019)**

<b>Dados Ibovespa</b>	
<b>Descrição</b>	<b>Valor</b>
Variância	34,955
Desvio Padrão	5,9122
Retorno Médio (ao mês)	0,3997%
Sharpe	0,0676

**Quadro 2 - Fonte: Os autores (2019)**

### 4.3 Desvio padrão

O desvio padrão mede o grau de dispersão em um conjunto de dados, indica, portanto, o quanto um conjunto de dados é uniforme. No caso dos investimentos, mede o quanto este variou durante o tempo. Quanto maior o desvio padrão, mais volatilidade ele tem e, portanto, mais arriscado:

<b>Desvio Padrão 2012-2018</b>		
<b>Ação</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>vs Ibovespa</b>
CMIG4	12,83	6,9178
ELET3	16,3	10,3878
ELET6	15,4	9,4878
ENBR3	6,55	0,6378
EGIE3	13,67	7,7578
EQTL3	6,23	0,3178
TAEE3	11,24	5,3278
<b>Média</b>	<b>11,45</b>	<b>5,5422</b>

**Quadro 3 - Fonte: Os autores (2019)**

Como mostra o Quadro 3, todas as empresas analisadas apresentaram desvio padrão maior do que o Ibovespa. A média mostra que o setor como um todo passou por muita volatilidade no período analisado, com mais que o dobro do desvio padrão do Ibovespa. Este resultado era esperado pois o Ibovespa por definição é uma carteira mais heterogênea, composta por ações de vários setores, do que um conjunto de ações de um mesmo setor.

#### **4.4 Retorno médio**

O retorno médio evidencia a valorização média de um investimento no tempo. No presente trabalho, é o retorno médio ao mês que cada ação obteve:

<b>Retorno médio das ações 2012 - 2018</b>		
<b>Ação</b>	<b>Retorno med.</b>	<b>vs Ibovespa</b>
CMIG4	-0,3530%	-0,7527%
ELET3	0,3614%	-0,0383%
ELET6	0,1152%	-0,2845%
ENBR3	0,1177%	-0,2820%
EGIE3	0,3708%	-0,0289%
EQTL3	2,1764%	1,7767%
TEAA3	-0,9942%	-1,3939%
<b>Média</b>	<b>0,5126%</b>	<b>0,1129%</b>

**Quadro 4 - Fonte: Os autores (2019)**

O Quadro 4 mostra que a única empresa que obteve retornos acima do Ibovespa foi a Equatorial (EQTL3). A média do setor, apesar de maior que o Ibovespa, não reflete a realidade do setor, pois a empresa que tem maior peso é justamente a Equatorial (24,71%).

#### 4.5 Índice Sharpe

O Índice Sharpe é a relação entre retorno e risco, utilizado principalmente para comparações entre ações ou entre ações e renda fixa. É medido com a razão entre retorno médio e desvio padrão.

Índice Sharpe das Ações 2012-2018		
Ação	Sharpe	vs Ibovespa
CMIG4	-0,0275	-0,0951
ELET3	0,0221	-0,0455
ELET6	0,0074	-0,0602
ENBR3	0,0179	-0,0497
EGIE3	0,0271	-0,0405
EQTL3	0,3488	0,2812
TEAA3	-0,0884	-0,1560
Média	0,0828	0,0152

Quadro 5 - Fonte: Os autores (2019)

O Quadro 5 vai de acordo com quadro anterior, destacando o desempenho da Equatorial, mais uma vez a única que obteve ganhos acima do Ibovespa.

#### 5 - ANÁLISE E RECOMENDAÇÕES

Com exceção da Equatorial, todas as empresas de energia elétrica listadas na B3 tiveram um desempenho abaixo do Ibovespa. Alguns fatores podem ser citados, como o reajuste de preços administrativos feitos no Governo Dilma ou a crise hídrica ocorrida entre 2013 e 2015, que prejudicou tanto operacionalmente quanto na confiança dos investidores. Vale lembrar que a partir de 2014, criou-se um ambiente de muita instabilidade no mercado de capitais e uma carteira mais heterogênea, que é o caso do Ibovespa, resulta num risco menor.

A Equatorial foi a campeã isolada deste trabalho e vários motivos podem explicar a valorização. No primeiro semestre de 2015, a empresa pulverizou seu capital, tendo a Squadra Investimentos como principal acionista (15%). Entre 2016 e 2017, a empresa entrou no segmento de transmissão de energia, vencendo a disputa por 8 lotes nos leilões realizados pela ANEEL.

Além disso, em 2018, a Equatorial Energia sagrou-se vencedora no leilão de privatização da Cepisa, distribuidora de energia do Piauí, adquiriu os 49% restantes do capital da Integração Transmissora de Energia S. A. ("Intesa") e venceu o processo licitatório para a outorga de concessão de serviço público de distribuição de energia

elétrica da Companhia Energética de Alagoas S.A. (atual, "Equatorial Alagoas"). Todos esses fatores influenciaram a valorização da Equatorial, e com cada mais consolidação no mercado, recomenda-se a compra de sua ação.

As recomendações para trabalhos posteriores consistem em análises de setores maiores, comparações entre setores ou entre séries históricas, além de analisar não só o efeito do Ibovespa, mas também o efeito da inflação no período. Também podem ser feitos trabalhos analisando fundos de renda fixa ou debêntures, como ETFs.

## APÊNDICE – Código Completo do Trabalho

Para todas as empresas foi feito o procedimento constante nas abas “Obtendo os valores das ações”, “Índices” e “Gráficos”.

```
##### OBTENDO O PACOTE TSERIES #####
install.packages("tseries")
library(tseries)
library(zoo)
##### OBTENDO OS VALORES DAS AÇÕES #####
CMIG4 = get.hist.quote(instrument = "CMIG4.SA",
                        start = "2012-01-01",
                        end = "2018-12-31",
                        quote = "Close",
                        provider = "yahoo",
                        compression = "m")

##### ÍNDICES #####
ret_CMIG4 = diff(log(CMIG4))*100
retmedio_CMIG4 = mean(ret_CMIG4)
desvpad_CMIG4 = sd(ret_CMIG4)
is_CMIG4 = retmedio_CMIG4/desvpad_CMIG4
##### GRÁFICOS #####
View(CMIG4)
Tempo=index(CMIG4)
plot(Tempo, CMIG4,
     main = "Ação CMIG4 2012-2018",
     type = "l",
     col = "red")
```