

TEORIA DA GRAXA SOBRE RODAS, TEORIA DA AREIA SOBRE RODAS E A TEORIA DE MARKOWITZ: UMA ANÁLISE DE INDICADORES DAS AÇÕES DAS EMPRESAS ENVOLVIDAS EM CORRUPÇÃO CITADAS NA OPERAÇÃO LAVA-JATO

CAMILA SILVA PAULA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

CAMILA MORAES DE ATAIDES

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

LISIA DE MELO QUEIROZ

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA (UFU)

TEORIA DA GRAXA SOBRE RODAS, TEORIA DA AREIA SOBRE RODAS E A TEORIA DE MARKOWITZ: UMA ANÁLISE DE INDICADORES DAS AÇÕES DAS EMPRESAS ENVOLVIDAS EM CORRUPÇÃO CITADAS NA OPERAÇÃO LAVA-JATO

1 INTRODUÇÃO

O Brasil está passando pela maior investigação de lavagem de dinheiro e corrupção vivenciada até o presente momento. Esta investigação, denominada Operação Lava-Jato, foi deflagrada em março de 2014, e envolve grandes empreiteiras do país, empresas de outros ramos, a Petrobrás e políticos (CIOCCARI, 2015).

Várias das empresas envolvidas nesse esquema de corrupção são empresas de capital aberto, ou seja, operam suas ações na bolsa de valores brasileira, a chamada B3. Assim, vários pesquisadores questionam o impacto da corrupção em diversos ambientes, como na economia de um país, no desempenho de empresas, e na bolsa de valores, por exemplo. Soma-se a isso, a teoria desenvolvida por Markowitz (1952), na qual desenvolve uma metodologia capaz de desenvolver um equilíbrio entre maximizar o retorno e minimizar o risco de uma carteira de investimentos (XAVIER *et al.*, 2020). Markowitz (1959) ressalta que a variável liquidez também deve ser analisada para a composição de uma carteira de investimentos, de modo que quanto mais alta a liquidez de um ativo, mais rápido poderá ser convertido em caixa sem diminuir seu valor.

No contexto de práticas corruptivas e a Teoria de Markowitz, pode-se verificar o impacto de tais práticas se analisadas sobre as ações que compõem uma carteira de investimentos. Neste sentido, encontram-se duas teorias opostas capazes de analisar esse impacto: a Teoria da Graxa Sobre Rodas e a Teoria da Areia Sobre Rodas.

Os pesquisadores da Teoria da Graxa sobre Rodas acreditam que existe uma burocracia ineficiente que entrava a economia, portanto eles defendem que, em circunstâncias de fracas instituições de governança, a corrupção pode auxiliar e estimular as atividades econômicas de forma mais eficiente e rápida, que de outra forma não teria acontecido. Já os pesquisadores da Teoria da Areia sobre Rodas afirmam que, em qualquer situação que a corrupção estiver presente, esta prejudicará o crescimento econômico, sendo que, quanto maior o nível de corrupção, maior a burocracia existente, portanto, não facilitaria o desenvolvimento das “rodas” da economia (ALVES, 2018).

Diante do contexto analisado, o problema de pesquisa deste estudo compreende a: Quais os impactos das práticas corruptivas nas variáveis risco, retorno e liquidez nas ações das empresas de capital aberto envolvidas na Operação Lava-Jato, à luz da Teoria de Markowitz, Teoria da Graxa Sobre Rodas e Teoria da Areia Sobre Rodas?

O objetivo desse trabalho é analisar quais os impactos das práticas corruptivas nas variáveis risco, retorno e liquidez nas ações das empresas de capital aberto envolvidas na Operação Lava-Jato, à luz da Teoria de Markowitz, Teoria da Graxa Sobre Rodas e Teoria da Areia Sobre Rodas.

Esse estudo justifica-se pela atualidade das pesquisas acerca do impacto da corrupção do desempenho da economia e das empresas, e visa fornecer auxílio à comunidade acadêmica, aos normatizadores e políticos, de forma a indicar o real impacto da corrupção na economia e no desempenho das empresas e apresentar, a partir disso, quais os melhores caminhos a serem seguidos em políticas anticorrupção ou políticas de redução burocrática e facilitadoras à inserção das empresas no mercado.

O estudo está estruturado em 6 seções, iniciando por esta Introdução que apresenta a contextualização, problema do artigo, objetivo geral e a justificativa da pesquisa. A segunda seção é o Referencial Teórico que traz maior fundamentação da pesquisa, abordando as 3

teorias que envolvem esse estudo e estudos correlatos ao tema. A terceira seção apresenta os aspectos metodológicos utilizados nesse estudo, seguida pela quarta seção que apresenta a Análise dos Resultados. Por fim, finaliza-se com as Considerações Finais e as Referências.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Teoria de Markowitz

O investidor tem uma difícil tarefa na escolha de onde e como investir. Segundo Markowitz (1952), existe uma relação entre o risco, retorno e a diversificação da carteira. Neste sentido, o autor criou a Teoria de Markowitz, metodologia que encontra o equilíbrio entre maximizar o retorno e minimizar o risco de uma carteira de investimentos (Xavier *et al.*, 2020).

Samanez (2007) conceitua a carteira como uma combinação de ativos em que uma pessoa física ou jurídica pode investir e se manter. Sua finalidade, segundo o autor, é reduzir o risco por meio da diversificação. Com essa diversificação, Zanferrari e Silva (2016), explanam que os estudos acerca do tema consideram que o investidor pode obter um retorno esperado maior se mantiver nos níveis de risco iguais ou inferior ao risco individual de cada ativo.

Gitman (2004) sugere que a eficiência de uma carteira pode ser definida de duas formas:

- a) Fixando o risco, a carteira de maior retorno esperado seria a mais eficiente ou;
- b) Fixando o retorno esperado, a carteira de menor risco seria a mais eficiente.

Essas carteiras foram denominadas por Markowitz de carteiras eficientes. A metodologia desenvolvida por Markowitz considera que os investidores são avessos ao risco, de forma que o investidor escolhe seu portfólio ótimo de um conjunto de portfólios que ofereça o máximo de retorno esperado para diferentes níveis de risco e o mínimo risco para diferentes níveis de retorno esperado. Nesse sentido, o objetivo dessa metodologia é utilizar a noção de risco para compor carteiras de investidores que consideram o retorno esperado algo desejável e a variância do retorno algo indesejável (PEREIRA; GRUNWALD NETO; ANDRADE, 2012).

A variável Retorno corresponde ao total de ganhos ou perdas ocorrido em um período. É o valor que se recebe como resultado de assunção de determinado risco (GITMAN, 2004).

Duarte Júnior (2001) conceitua que o retorno de uma ação é compreendido como a avaliação de capital ao final de um investimento. Conforme o autor, existem algumas incertezas associadas ao retorno que será obtido apenas ao final do período da aplicação de um investimento, sendo assim, qualquer desvio numérico dessa incerteza pode ser considerado como um risco.

A variável Risco é considerada a chance de perda financeira, ou seja, a variabilidade de retorno associado a um ativo. Essa variável é subdividida em dois tipos: risco sistemático e risco não sistemático (GITMAN, 2004). O risco sistemático é o risco inerente a todos os tipos de ativos negociados no mercado, sendo determinado por eventos de natureza política, econômica e social, sendo que esse risco não pode ser eliminado por meio da diversificação (ASSAF NETO, 2001). O risco não sistemático é a porção de risco atribuível a especificidades da empresa, não afetando os demais ativos da carteira, sendo assim, pode ser eliminado através de diversificação (GITMAN, 2004). Sendo assim, o risco total de uma carteira de investimentos é compreendido pelo somatório do risco sistemático com o risco não sistemático.

Ressalta-se que, antes da criação dessa metodologia definida na Teoria de Markowitz, o risco era tratado apenas com aspectos qualitativos. Após a criação da metodologia, Markowitz (1952) passou a tratar o risco em termos quantitativos, o que foi considerado um marco na área de finanças (ZANFERRARI; SILVA, 2016).

Além das variáveis retorno e risco, na diversificação da carteira, a liquidez dos ativos também deve ser analisada. Um ativo é líquido de forma integral quando o preço de venda for sempre igual ao preço de compra em determinado momento. Em relação à quantidade, segue-se o

mesmo raciocínio dos preços, ou seja, poderá ser vendida e comprada uma quantidade de ativos líquidos pelo mesmo preço. Logo, ativos com liquidez alta poderão ser convertidos em caixa mais rápido sem diminuir o valor dos mesmos (MARKOWITZ, 1959).

2.2 Teoria da Graxa sobre Rodas e Teoria da Areia sobre Rodas

Nos últimos 50 anos, os efeitos da corrupção sobre a economia têm sido um tema recorrente de discussão (KRAMMER, 2019). Conforme Goedhuys, Mohnem e Taha (2016), a corrupção é conceituada por qualquer transação entre empresas com fins lucrativos, políticos ou representantes, de forma que as empresas pagam subornos a políticos em troca de favores que beneficiem o desempenho de um negócio.

As práticas corruptivas e a discrição política fazem parte do tecido institucional social que forma as instituições de um país, e esta pode afetar a atividade empresarial. Embora as restrições regulatórias estejam presentes, a corrupção é generalizada e socialmente aceita em vários países (JIMÉNEZ; ALON, 2018).

Em um ambiente corrupto, os funcionários do setor público e os políticos podem reforçar os mecanismos de regulação para aumentar ganhos, com o intuito de buscar meios para alavancar suas vantagens patrimoniais. Com essas ações, tais agentes criarão círculos viciosos de pagamentos de propina que se tornarão cada vez mais recorrentes (GOMES, 2018).

Méon e Sekkat (2005), estudiosos na área de corrupção e seus efeitos, defendem que, sob uma visão comum, a corrupção é considerada um impedimento ao desenvolvimento de uma economia. As descobertas do estudo desses autores e de outros que seguem a mesma linha de pesquisa puderam contribuir na execução de políticas anticorrupção por governos e organizações internacionais. Porém, Tomaszewski (2018) apresenta que alguns estudos afirmam que a corrupção pode representar uma típica transação de mercado, de forma que os agentes corruptores e agentes corruptos negociam para facilitar a entrada de empresas no mercado.

Vários pesquisadores investigaram as duas visões dos efeitos da corrupção, sendo que, por um lado, a corrupção pode ser considerada prejudicial para a economia de um país e as empresas, por meio da redução da reputação de um país e de suas empresas, a alocação ineficiente de recursos e a desmotivação para a implantação de inovação nas empresas. Por outro lado, outras perspectivas podem ser visualizadas, como a forma que a corrupção proporciona a possibilidade de superação de processos burocráticos e regulamentações complexas, de forma a promover crescimento e desenvolvimento do desempenho das empresas. A corrupção, nesse sentido, facilitaria a inserção das empresas no mercado e facilitaria os esforços das mesmas para o alcance de um melhor desempenho (VU *et al.*, 2018).

No contexto de divergência de efeitos da corrupção na economia dos países e no desempenho das empresas, surgem duas teorias: Teoria da Graxa Sobre Rodas e Teoria da Areia Sobre Rodas. Essas teorias são opostas e apresentam os diferentes resultados que a corrupção pode provocar na economia de um país e no desempenho de empresas.

Segundo Alves (2018), a Teoria da Graxa sobre Rodas defende que os atos corruptos podem ser benéficos para o crescimento econômico de um país ou de empresas, ou seja, em algumas circunstâncias a corrupção pode auxiliar os mecanismos estatais a trabalharem com maior eficiência. Para essa Teoria, segundo Meón e Sekkat (2005), a corrupção não é prejudicial em todas as situações, sendo benéfica se aplicada em cenários de fracas estruturas de governança, podendo proporcionar a redução da ineficiência e lentidão.

A nomenclatura da Teoria da Graxa Sobre Rodas indica que a ineficiência burocrática pode ser “lubrificada” pela corrupção, de forma a promover desenvolvimento da economia e das empresas inseridas no ambiente de fracas estruturas de governança (MEÓN; WEILL, 2010). Além disso, a corrupção, nesta linha de pesquisa, pode auxiliar na superação da discriminação

contra grupos minoritários que tentam acessar o mercado que, de outra forma não conseguiriam (NYE, 1967).

Já a Teoria da Areia sobre Rodas defende que em todas as situações a corrupção é prejudicial para a economia e a sociedade, pois práticas corruptivas geram mais atos corruptos por igual ou até mesmo em proporções bem maiores. Neste sentido, a corrupção faz com que o sistema entre em um ciclo vicioso interminável (ALVES, 2018).

Conforme Carvalho *et al.* (2018), a corrupção proporciona efeitos negativos em qualquer cenário, sendo que seus custos podem ser maiores em cenários institucionais fracos. A hipótese julgada nessa teoria afirma que a corrupção reduz a qualidade de investimentos, em decorrência dos recursos desviados ou da acumulação de recursos públicos em direção a consumo privado (TANZI, 1998). Nesse sentido, a nomenclatura dessa teoria sugere que a corrupção “joga areia” nas engrenagens no desempenho da economia de um país ou de empresas (MENDOZA; LIM; LOPEZ, 2015).

2.3 Operação Lava-Jato

A Operação Lava-Jato foi deflagrada em 17 de março de 2014 pela Polícia Federal, sendo que este órgão enquadrou a mesma como a maior investigação de corrupção da história do país. Há grandes empresas envolvidas nesse esquema de corrupção (BARROS, 2015).

Barros (2015) ainda apresenta que a investigação foi iniciada em um posto de abastecimento de combustível, porém a operação apresentou inúmeras fases com diversas empresas envolvidas no esquema. Conforme Prior (2018), as investigações levaram a ações que desviaram, durante anos, recursos financeiros da Petrobrás, sendo que estiveram envolvidos diversos políticos, empresários, doleiros e empreiteiras.

No decorrer da investigação, conforme o portal do Ministério Público (2020) e da Polícia Federal (2020), ocorreram diversas delações premiadas, acordos de leniência, prisões de grandes empresários e políticos, entre vários outros envolvidos na rede de corrupção. Conforme portal do Ministério Público (2020), estima-se que o volume de recursos públicos desviados esteja na casa dos bilhões de reais.

2.4 Estudos Anteriores

No que se refere aos estudos correlatos à temática de estudo, ou seja, o impacto da corrupção em diversos ambientes, encontra-se alguns achados na literatura.

Kato e Sato (2015) tiveram como objetivo analisar se a corrupção tem o papel de “lubrificar” as burocracias para as empresas. A amostra foi formada por empresas da Índia do setor de manufaturas. Os resultados mostram que a corrupção pode facilitar e simplificar os processos das empresas e, em consequência, promover um crescimento econômico. Sendo assim, os resultados mostraram conformidade com as premissas da Teoria da Graxa sobre Rodas.

Os autores Méon e Sekkat (2005), estudaram qual a conformidade entre o impacto de governanças, investimentos e a corrupção no crescimento econômico nos anos de 1970 a 1998. Os resultados apresentados mostraram que em quaisquer circunstâncias a corrupção é considerada maléfica para o crescimento econômico, independente do impacto no investimento. Em relação a qualidade de governanças, os resultados apresentados compactuam com a Teoria da Areia sobre Rodas, logo mostra que a corrupção não minimiza os impactos negativos de uma governança de péssima qualidade.

Bbaale e Okumo (2018) tiveram como objetivo analisar a relação da produtividade no nível de empresas africanas e a corrupção. O resultado apresentado mostrou que 40% das empresas sofrem com impactos negativos quando ocorre corrupção, logo a produtividade é baixa. Neste estudo a Teoria da Areia sobre Rodas é aplicada, pois os resultados não mostraram que a corrupção pode lubrificar os processos das empresas e sim “jogar areia” nas rodas da economia e no desempenho das empresas.

O estudo de Jiménez e Alon (2018) visou averiguar o efeito que a corrupção causa no empreendedorismo, ou seja, seguindo a Teoria da Graxa e a Teoria da Areia sobre Rodas, e em quais situações a corrupção possuirá efeitos mais fracos ou mais fortes. Ao passo que é mais fácil imaginar que a corrupção sempre apresentará efeito negativo no crescimento econômico, este trabalho apresentou conclusões diferentes sobre o impacto da corrupção na economia. Seus resultados envolvem que a discricção política minimiza o efeito negativo que a corrupção desempenha na economia. Conclui-se que a discricção política de cada país é um elemento importante na análise do impacto da corrupção na economia de diferentes países.

Krammer (2019) analisa o efeito que a corrupção causa no funcionamento de novos produtos de empresas que fazem parte dos mercados emergentes, se os resultados são positivos ou negativos. Sabe-se que o entendimento é que a corrupção é algo desfavorável para o país, logo neste artigo o resultado da corrupção foi positivo em relação à introdução de novos produtos no mercado emergente. A Teoria da Graxa fez um papel estratégico para as empresas colocar novos produtos auxiliando na burocracia.

De acordo com o estudo de Almeida (2019), as empresas estudadas que estavam envolvidas em corrupção apresentaram aderência a Teoria da Graxa sobre Rodas. O resultado apresentou que as empresas envolvidas na corrupção obtiveram crescimento econômico. A explicação envolve a burocracia como um custo operacional. Logo, quando a corrupção está presente em um ambiente, o nível de burocracia reduz e conseqüentemente os custos transacionais.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

O objetivo desse estudo é analisar quais foram os impactos que a corrupção exerceu nas empresas brasileiras de capital aberto citadas na Operação Lava-Jato sobre as variáveis risco, retorno e liquidez, sob luz da Teoria de Markowitz, Teoria da Graxa Sobre Rodas e Teoria da Areia Sobre Rodas.

Este estudo, do ponto de vista da natureza, é classificado como pesquisa aplicada. De acordo com Silva e Menezes (2005), o objetivo do estudo é produzir conhecimentos para aplicação prática e assim possibilitar a ampliação dos estudos relacionados as teorias utilizadas.

No que se refere à abordagem do problema, esta pesquisa é considerada quantitativa, pois utiliza técnicas estatísticas para a resolução do problema de pesquisa. Silva e Menezes (2005) explicam que a pesquisa quantitativa aponta que tudo é capaz de ser quantificável, o que significa traduzir em informações e números opiniões para classificá-las e analisá-las. Por meio da análise estatística, é possível analisar a variação das variáveis risco, retorno e liquidez, de forma a identificar o real efeito da corrupção no desempenho das empresas.

O presente estudo classifica-se como descritivo pois, segundo Gil (1991), ele possibilita a explicação de fenômenos de fatores utilizando técnicas padronizadas de coleta de dados, sobre as quais envolvem perguntas e observações sistemáticas. Por fim, quanto aos procedimentos técnicos, esta pesquisa classifica-se como *ex-post-facto*, pois a pesquisa analisa sua observação de um fato após seu acontecimento, de modo a buscar interpretação de seus efeitos (GIL, 1991).

As variáveis estudadas são Retorno, Risco e Liquidez, tendo como fonte de dados o software Economatica.

Para a variável Retorno foi utilizada a periodicidade semanal, tendo a seguinte formulação:

$$R_{i,t} = \frac{P_{i,t} - P_{i,t-1}}{P_{i,t-1}}$$

Onde:

$R_{i,t}$ = retorno da ação de cada empresa analisada i no tempo t ;

$P_{i,t}$ = preço da ação de cada empresa analisada i no tempo t ; e

$P_{i,t-1}$ = preço da ação de cada empresa analisada i no tempo $t-1$.

A variável Risco é dividida em Beta (risco sistemático) que corresponde a medida do risco, e Desvio Padrão (risco total), que corresponde a medida de dispersão em torno da variável Risco. A periodicidade utilizada na análise é semanal, e suas formulações são dadas a seguir.

$$\beta = \frac{Cov(R_{i,t}, R_{M,t})}{Var(R_{M,t})}$$

Onde:

β = beta da empresa;

$Cov(R_{i,t}, R_{M,t})$ = covariância do ativo i com a carteira de mercado na data t;

$Var(R_{M,t})$ = variância da carteira de mercado.

$$DP = \sqrt{\frac{\sum (R_i - \bar{R})^2}{(n - 1)}}$$

Onde:

DP = Desvio Padrão;

R_i = retorno do ativo i;

\bar{R} = retorno médio;

n = número de observações.

O índice utilizado para análise da Liquidez em bolsa é o existente no banco de dados Económica, conforme formulação a seguir, na periodicidade semanal:

$$\text{Índice de Liquidez em Bolsa} = 100x \frac{p}{P} x \sqrt{\left(\frac{n}{N} - \frac{v}{V}\right)}$$

Onde:

p = número de dias em que houve pelo menos um negócio com a ação dentro do período escolhido;

P = número total de dias do período escolhido;

n = quantidade de negócios com a ação dentro do período escolhido;

N = quantidade de negócios com todas as ações dentro do período escolhido;

v = volume monetário de negócios com a ação analisada dentro do período escolhido; e

V = volume monetário de negócios com todas as ações da B3 dentro do período escolhido.

As ações das empresas utilizadas nesse estudo foram obtidas por meio de coleta de dados documentais no site do Ministério Público e da Polícia Federal, nos quais demonstram as fases da Operação e as empresas citadas. As empresas que compõem essa amostra, as quais possuem dados completos, são as demonstradas a seguir.

Tabela 1: Empresas de capital abertas citadas na Operação Lava-Jato e as fases da investigação de suas citações.

Empresas	Ação	Citação Lava Jato	Data da fase
Braskem S.A.	BRKM3	14ª fase	19/06/2015
	BRKM5		
Centrais Elet Bras S.A. - Eletrobras	ELET3	16ª fase	28/07/2015
	ELET6		
Gol Linhas Aéreas Inteligentes S.A.	GOLL4	31ª fase	01/07/2016
Hypera S.A.	HYPE3	31ª fase	01/07/2016
JBS S.A.	JBSS3	31ª fase	01/07/2016

Oi S.A.	OIBR3	23ª fase	22/02/2016
	OIBR4		
OSX Brasil S.A.	OSXB3	34ª fase	22/09/2016
Petróleo Brasileiro S.A. Petrobras	PETR3	2ª fase	20/03/2014
	PETR4		
TPI - Triunfo Particip. e Invest. S.A.	TPIS3	55ª fase	26/09/2018

Fonte: Elaborado pelas autoras.

A amostra inicial continha as empresas BTG Pactual S.A. e Petrobras Distribuidora S.A., que foram excluídas por pertencer ao setor financeiro, no qual possui especificidades diversas, e por falta de dados, respectivamente. Por motivos de falta de dados, exclui-se dessa amostra os dados das empresas Petrobras Distribuidora S/A e Bco BTG Pactual, além da ação ELET5 da empresa Centrais Elet Bras S.A. – Eletrobras, ação BRKM6 da Braskem S.A. e ação GOLL3 da Gol Linhas Aéreas Inteligentes S.A., por razão de falta de informações.

Com isso, foram coletadas as informações relacionadas as variáveis retorno, risco e liquidez das ações das empresas mencionadas na Tabela 1, com observações semanais. Esse estudo visa analisar os dados em três periodicidades:

- a) 3 anos antes e 3 anos após a citação da empresa na Operação Lava-Jato;
- b) 1 ano antes e 1 ano após a citação da empresa na Operação Lava-Jato;
- c) 3 meses antes e 3 meses após a citação da empresa na Operação Lava-Jato.

Essa análise por periodicidades proporciona uma visão detalhada sobre o comportamento das variáveis durante os anos de forma a identificar o efeito da corrupção nessas empresas. Com os dados em mãos, aplica-se a estatística descritiva para interpretação do comportamento das variáveis durante os anos e, após a estatística descritiva, aplica-se testes de médias para comprovação das diferenças entre elas. A estatística descritiva e os testes estatísticos são realizados no Programa R Studio.

Para os testes de médias verifica-se o pressuposto de normalidade, de forma a utilizar o teste que melhor se encaixa conforme a distribuição dos dados. Segundo Fávero e Belfiore (2017), o teste de normalidade univariada de *Kolmogorov Smirnov* (KS) compara a distribuição de frequências acumuladas de um conjunto de valores amostrais com uma distribuição teórica, de forma a testar se os valores são oriundos de uma população com suposta distribuição teórica, no caso, a distribuição normal.

Conforme os autores, a partir da aplicação do teste de KS, destaca-se que a hipótese nula H_0 afirma que a amostra vem de uma distribuição normal $N(\mu, \sigma)$; já a hipótese alternativa H_1 afirma que a amostra não vem de uma distribuição normal.

Para os casos em que a amostra apresentar o pressuposto de normalidade, utiliza-se o teste t de Student que, conforme Fávero e Belfiore (2017), a hipótese nula estabelece que as médias populacionais são iguais, e a hipótese alternativa considera que as médias populacionais são diferentes. Nas hipóteses em que a distribuição dos dados não cumprir o pressuposto de normalidade, utiliza-se o Teste de *Wilcoxon*, considerado um teste de médias não emparelhadas, e que fornece a mesma normativa de hipóteses. Para todos os casos, utiliza-se o nível de 95% de certeza, ou seja, 5% de nível de significância.

4 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Conforme definido na seção de Aspectos Metodológicos, para o alcance do objetivo do estudo, analisa-se as variáveis retorno, risco e liquidez das ações das empresas de capital aberto envolvidas na Operação Lava-Jato. As Tabelas com os resultados se encontram no Apêndice deste trabalho.

4.1 Retorno das ações

A Tabela 3 constante no Apêndice da pesquisa apresenta os resultados dos testes estatísticos aplicados para a variável retorno nas periodicidades a serem estudadas.

Para análise do comportamento do retorno das ações das empresas elencadas na amostra, para a periodicidade de 3 anos antes e 3 anos após a citação na investigação, não foram utilizados os dados da empresa TPI – Triunfo Particip. e Invest. S.A, por motivos de falta de dados. Conforme análise da Tabela 3 na variável Retorno, de 12 ações analisadas, 5 delas apresentaram um aumento no retorno na periodicidade estudada, o que representa 21,7% das ações analisadas na amostra. Além disso, 7 ações apresentaram queda no retorno durante a periodicidade, representando 58,3% das ações estudadas na amostra.

Aplicando o teste de médias, após a aplicação do pressuposto de normalidade pelo Teste KS, com a utilização do nível de significância de 5%, o resultado final é alterado, tendo em vista que para algumas ações, houve a aceitação da hipótese nula do teste de média, apresentando médias iguais no período antes e após a citação na Operação Lava-Jato, com um nível de significância de 5%. Sendo assim, pode-se afirmar que apenas 4 ações (33,3%) apresentaram aumento na variável retorno durante os anos, e 4 ações (33,3%) apresentaram queda durante os anos estudados. Deste resultado, pode-se inferir que, ao final, 4 ações (33,3%) de empresas não apresentaram mudanças na média do retorno obtido antes e após a citação na Operação Lava-Jato.

Para análise do comportamento do retorno das ações das empresas da amostra para a periodicidade de 1 ano antes e 1 ano após a citação na investigação, conforme a análise das médias, 9 ações (69,2%) das 13 ações estudadas apresentaram aumento no retorno durante os anos. Em contrapartida, 4 ações (30,8%) apresentaram queda no retorno durante os anos.

A partir da aplicação do teste de médias, após a aplicação do pressuposto de normalidade, em nível de significância de 5%, verificou-se que somente 3 ações (23%) realmente indicaram aumento no retorno das mesmas. Além disso, as 4 ações (30,8%) mantiveram comportamento de queda no retorno. Com isso, 6 ações (46,2%) não apresentaram variação das médias antes e após da citação da investigação, por motivos de aceitação da hipótese nula dos testes de médias utilizados, em nível de significância de 5%.

Por fim, para análise do comportamento do retorno das ações das empresas da amostra para a periodicidade de 3 meses antes e 3 meses depois da citação na Operação Lava-Jato, verifica-se, a partir da análise das médias desses períodos, que 8 ações (61,5%) apresentaram aumento na variável retorno durante os meses, e 5 ações (38,5%) apresentaram queda na variável retorno durante os meses.

Com a aplicação dos testes de médias, após a aplicação do pressuposto de normalidade por meio do teste KS, verifica-se, com 5% de nível de significância, 5 ações (38,5%) apresentaram aumento na variável retorno durante os meses antes e após a citação na investigação, e 3 ações (23%) apresentaram queda na variável retorno durante os meses estudados. Sendo assim, afirma-se que 5 ações (38,5%), por aceitarem a hipótese nula dos testes de médias, não apresentaram mudança no comportamento da variável retorno durante os meses, ou seja, se mantiveram estáveis.

4.2 Risco sistemático das ações

A Tabela 4 do Apêndice apresenta os resultados dos testes estatísticos aplicados para a variável beta nas periodicidades a serem estudadas.

Para análise do comportamento do risco sistemático das ações das empresas elencadas na amostra, para a periodicidade de 3 anos antes e 3 anos após a citação na investigação, também não foram utilizados os dados da empresa TPI – Triunfo Particip. e Invest. S.A, por motivos de falta de dados. Conforme análise da Tabela 4 na variável Beta, de 12 ações analisadas, 9 delas apresentaram um aumento no risco sistemático na periodicidade estudada, o que

representa 75% das ações analisadas na amostra. Além disso, 3 ações apresentaram queda no risco sistemático durante a periodicidade, representando 25% das ações estudadas na amostra. Após a aplicação do pressuposto de normalidade pelo Teste KS, com a utilização do nível de significância de 5%, e a aplicação do teste de média devido, o resultado final é alterado, tendo em vista que, para algumas ações, houve a aceitação da hipótese nula do teste de média, apresentando médias iguais no período antes e após a citação na Operação Lava-Jato, com um nível de significância de 5%. Portanto, pode-se afirmar que 6 ações (50%) apresentaram aumento na variável beta durante os anos, e 3 ações (25%) apresentaram queda durante os anos estudados. Deste resultado, pode-se inferir que, ao final, 3 ações (25%) de empresas não apresentaram mudanças na média do risco sistemático obtido antes e após a citação na Operação Lava-Jato.

Para análise do comportamento do risco sistemático das ações das empresas da amostra para a periodicidade de 1 ano antes e 1 ano após a citação na investigação, conforme a análise das médias, 8 ações (61,5%) das 13 ações estudadas apresentaram aumento no beta durante os anos. Em contrapartida, 5 ações (38,5%) apresentaram queda no beta durante os anos.

A partir da aplicação do teste de médias, e após a aplicação do pressuposto de normalidade, em nível de significância de 5%, verificou-se que somente 3 ações (23%) realmente indicaram aumento no risco sistemático das mesmas. Além disso, 2 ações (15,5%) mantiveram comportamento de queda no beta. Com isso, 8 ações (61,5%) não apresentaram variação das médias antes e após da citação da investigação, por motivos de aceitação da hipótese nula dos testes de médias utilizados, em nível de significância de 5%.

Por fim, para análise do comportamento do risco sistemático das ações das empresas da amostra para a periodicidade de 3 meses antes e 3 meses depois da citação na Operação Lava-Jato, verifica-se, a partir da análise das médias desses períodos, que 7 ações (53,9%) apresentaram aumento na variável beta durante os meses, e 6 ações (46,1%) apresentaram queda na variável beta durante os meses.

Com a aplicação dos testes de médias, e após a aplicação do pressuposto de normalidade por meio do teste KS, verifica-se, com 5% de nível de significância, que 3 ações (23%) apresentaram aumento na variável beta durante os meses antes e após a citação na investigação, e 4 ações (30,8%) apresentaram queda na variável beta durante os meses estudados. Sendo assim, afirma-se que 6 ações (46,2%), por aceitarem a hipótese nula dos testes de médias, não apresentaram mudança no comportamento da variável beta durante os meses, ou seja, se mantiveram estáveis.

4.3 Risco Total das ações

A Tabela 5 do Apêndice apresenta os dados relacionados a variável desvio padrão nas periodicidades estudadas.

Para análise do comportamento do risco total das ações das empresas elencadas na amostra, para a periodicidade de 3 anos antes e 3 anos após a citação na investigação, não foram utilizados os dados da empresa TPI – Triunfo Particip. e Invest. S.A, por motivos de falta de dados. Conforme análise da Tabela 5 na variável Desvio Padrão, de 12 ações analisadas, 8 delas apresentaram um aumento no risco total na periodicidade estudada, o que representa 66,67% das ações analisadas na amostra. Além disso, 4 ações apresentaram queda no risco total durante a periodicidade, representando 33,33% das ações estudadas na amostra.

Após a aplicação do pressuposto de normalidade pelo Teste KS, com a utilização do nível de significância de 5%, e a aplicação do teste de média devido, o resultado final é alterado, tendo em vista que, para algumas ações, houve a aceitação da hipótese nula do teste de média, apresentando médias iguais no período antes e após a citação na Operação Lava-Jato, com um nível de significância de 5%. Portanto, pode-se afirmar que 7 ações (58,33%) apresentaram aumento na variável desvio padrão durante os anos, e 4 ações (33,33%) apresentaram queda

durante os anos estudados. Deste resultado, pode-se inferir que, ao final, 1 ação (8,34%) de empresas não apresentaram mudanças na média do risco total obtido antes e após a citação na Operação Lava-Jato.

Para análise do comportamento do risco total das ações das empresas da amostra para a periodicidade de 1 ano antes e 1 ano após a citação na investigação, conforme a análise das médias, 7 ações (53,8%) das 13 ações estudadas apresentaram aumento no desvio padrão durante os anos. Em contrapartida, 6 ações (46,2%) apresentaram queda no desvio padrão durante os anos.

A partir da aplicação do teste de médias, e após a aplicação do pressuposto de normalidade, em nível de significância de 5%, verificou-se que as 7 ações (53,8%) realmente indicaram aumento no risco total das mesmas. Além disso, 5 ações (38,5%) mantiveram comportamento de queda no desvio padrão. Com isso, 1 ação (7,7%) não apresentaram variação das médias antes e após da citação da investigação, por motivos de aceitação da hipótese nula dos testes de médias utilizados, em nível de significância de 5%.

Para análise do comportamento do risco sistemático das ações das empresas da amostra para a periodicidade de 3 meses antes e 3 meses depois da citação na Operação Lava-Jato, verifica-se, a partir da análise das médias desses períodos, que 7 ações (53,8%) apresentaram aumento na variável desvio padrão durante os meses, e 6 ações (46,2%) apresentaram queda na variável desvio padrão durante os meses.

Com a aplicação dos testes de médias, e após a aplicação do pressuposto de normalidade por meio do teste KS, verifica-se, com 5% de nível de significância, que 7 ações (53,8%) apresentaram aumento na variável desvio padrão durante os meses antes e após a citação na investigação, e 5 ações (38,5%) apresentaram queda na variável desvio padrão durante os meses estudados. Sendo assim, afirma-se que 1 ação (7,7%), por aceitarem a hipótese nula dos testes de médias, não apresentaram mudança no comportamento da variável desvio padrão durante os meses, ou seja, se mantiveram estáveis.

4.4 Liquidez das ações

A Tabela 6 do Apêndice apresenta os dados relacionados à variável liquidez nas periodicidades estudadas.

Para análise do comportamento da liquidez das ações das empresas elencadas na amostra, para a periodicidade de 3 anos antes e 3 anos após a citação na investigação, não foram utilizados os dados da empresa TPI – Triunfo Particip. e Invest. S.A, por motivos de falta de dados. Pela análise da Tabela 6 na variável Liquidez, na periodicidade de 3 em 3 anos, de 12 ações analisadas, 9 delas apresentaram um aumento na liquidez na periodicidade estudada, isso representa 75% das ações analisadas na amostra. Do total, 3 ações apresentaram queda na liquidez durante a periodicidade, representando assim 25% das ações estudadas na amostra.

Com aplicação do pressuposto de normalidade pelo Teste KS, com utilização do nível de significância de 5%, e a aplicação do teste de média correspondente, o resultado final é alterado, tendo em vista que, para algumas ações, houve a aceitação da hipótese nula do teste de média, apresentando médias iguais no período antes e após a citação na Operação Lava-Jato, com um nível de significância de 5%. Portanto, pode-se afirmar que 8 ações (66,67%) apresentaram aumento na variável liquidez durante os anos, e 3 ações (25%) continuaram apresentando queda durante os anos estudados. Deste resultado, pode-se inferir que, ao final, 1 ação (8,33%) não apresentou mudanças na média do risco total obtido antes e após a citação na Operação Lava-Jato.

Para análise do comportamento da liquidez das ações das empresas da amostra para a periodicidade de 1 ano antes e 1 ano após a citação na investigação, conforme a análise das médias, 7 ações (53,8%) das 13 ações estudadas apresentaram aumento no desvio padrão durante os anos. Também, 6 ações (46,2%) apresentaram queda na liquidez durante os anos.

A partir da aplicação do teste de médias, e após a aplicação do pressuposto de normalidade, em nível de significância de 5%, comprovou-se que as 7 ações (53,8%) realmente indicaram aumento na liquidez das mesmas e as 6 ações (46,1%) mantiveram comportamento de queda no desvio padrão. Com isso, verifica-se que todas as ações apresentaram variação na liquidez. Para análise do comportamento da liquidez das ações das empresas da amostra para a periodicidade de 3 meses antes e 3 meses depois da citação na Operação Lava-Jato, verifica-se, a partir da análise das médias desses períodos, que 9 ações (69,2%) apresentaram aumento na variável liquidez durante os meses, e 4 ações (30,8%) apresentaram queda na variável liquidez durante os meses.

Com a aplicação dos testes de médias, e após a aplicação do pressuposto de normalidade por meio do teste KS, verifica-se, com 5% de nível de significância, que 5 ações (38,4%) apresentaram aumento na variável liquidez durante os meses antes e após a citação na investigação, e 4 ações (30,8%) apresentaram queda na variável liquidez durante os meses estudados. Sendo assim, afirma-se que 4 ações (30,8%), por aceitarem a hipótese nula dos testes de médias, não apresentaram mudança no comportamento da variável liquidez durante os meses, ou seja, se mantiveram estáveis.

Sendo assim, compila-se no quadro abaixo os resultados de cada variável por periodicidade:

Tabela 2: Resultado compilado do comportamento das ações das empresas de capital aberto envolvidas na Operação Lava-Jato, conforme as variáveis estudadas, e teorias vinculadas.

Variável	Periodicidade	Aumento	Redução	Sem variação	Teoria
Retorno	3 anos	33,33%	33,33%	33,34%	-
	1 ano	23,00%	30,80%	46,20%	-
	3 meses	38,50%	23,00%	38,50%	-
Beta	3 anos	50,00%	25,00%	25,00%	Areia Sobre Rodas
	1 ano	23,00%	15,50%	61,50%	-
	3 meses	23,00%	30,80%	46,20%	-
Desvio Padrão	3 anos	58,33%	33,33%	8,34%	Areia Sobre Rodas
	1 ano	53,80%	38,50%	7,70%	Areia Sobre Rodas
	3 meses	53,80%	38,50%	7,70%	Areia Sobre Rodas
Liquidez	3 anos	66,67%	25,00%	8,33%	Graxa Sobre Rodas
	1 ano	53,80%	46,20%	0,00%	Graxa Sobre Rodas
	3 meses	38,40%	30,80%	30,80%	Graxa Sobre Rodas

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Portanto, em relação a variável retorno, na periodicidade de 3 anos, houve empate nas ações que apresentaram comportamento de aumento, redução ou sem variação nos seus respectivos retornos. Quando se analisa na periodicidade de 1 ano, a maioria das ações não apresentaram variação, seguida pelo comportamento de redução do retorno durante o período analisado. Já na periodicidade de 3 meses, o resultado foi contrário, com empate nas ações que não apresentaram variação no retorno durante os meses e ações que apresentaram aumento no retorno. Neste sentido, para a variável retorno, com a delimitação das empresas que compõem a amostra e das periodicidades analisadas, não foi possível concluir o resultado do retorno. Para a variável retorno, não foi possível averiguar qual teoria as empresas mais aderiram no período selecionado.

Para a variável Beta (risco sistemático), na periodicidade de 3 anos, a maioria das empresas apresentou aumento. Ou seja, com o passar dos anos, o risco sistemático das ações aumentou. Esse resultado está em consonância com Méon e Sekkat (2005) e Bbaale e Okumo (2018), que afirmaram que quaisquer circunstâncias a corrupção é considerada maléfica para o

crescimento econômico. Ao analisar a periodicidade de 1 ano, a maioria das ações não apresentou variação, seguido de ações que apresentaram aumento no risco sistemático. Para a periodicidade de 3 meses, a maioria das ações não apresentou variação no risco sistemático, seguido de ações que apresentaram redução no risco sistemático no período.

Analisando a variável Desvio Padrão (risco total), verificou-se que, nas três periodicidades estudadas, a maioria das ações apresentaram aumento do risco total. Nesse caso, considerando que o risco das ações apresentaram aumento durante os anos, o resultado dessa pesquisa também está de acordo com Meón e Sekkat (2005) e Bbaale e Okumo (2018), nos quais, em seus resultados, apresentaram consonância com a Teoria da Areia Sobre Rodas, sendo que a corrupção “joga areia” nas rodas da economia e no desempenho das empresas, tendo em vista que o risco das ações aumentou.

Por fim, para a variável liquidez, também pode-se confirmar que, nas três periodicidades estudadas, a maioria das empresas apresentou elevação da liquidez em período anterior e posterior a citação na Operação Lava-Jato. Nesse sentido, o comportamento dessa variável está de acordo com os autores Kato e Sato (2015), Jiménez e Alon (2018), Krammer (2019) e Almeida (2019), tendo em vista que como o aumento da variável liquidez produz um efeito positivo nas ações, pois poderão ser convertidas em caixa mais rapidamente.

Cabe aqui destacar que a variável risco total corresponde a soma do risco sistemático e risco não sistemático. O risco sistemático é o risco inerente a qualquer ativo negociado no mercado, determinado por eventos de natureza política, econômica e social. Já o risco não sistemático é o risco atribuível a especificidades de uma empresa. Já a variável liquidez diz respeito a possibilidade de conversão de caixa, sendo que ativos com liquidez alta poderão ser convertidos em caixa de forma mais rápida.

Sendo assim, considerando as variáveis estudadas na presente pesquisa, conclui-se que, sendo a variável Desvio Padrão o somatório do risco sistemático e do risco não sistemático, e que o risco sistemático (Beta) não apresentou predominância de comportamento nos resultados, há indícios que o risco não sistemático pode ter afetado as ações das empresas de capital aberto citadas na Operação Lava-Jato de forma negativa, pois o risco das ações elevou-se durante os períodos estudados. Além disso, também foi possível concluir que as ações das empresas ficaram mais líquidas durante os anos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho foi analisar quais foram os impactos e as consequências que a corrupção das empresas exerceu sobre as variáveis risco, retorno e liquidez em empresas listadas na B3 e que estavam envolvidas na Operação Lava Jato de acordo com as Teorias de Markowitz, Teoria da Graxa sobre Rodas e Teoria da Areia sobre Rodas.

Para isso, foram analisadas as variáveis retorno, beta (risco sistemático), desvio padrão (risco total) e liquidez das ações das empresas de capital aberto citadas na investigação brasileira. Foi realizada uma análise por periodicidades, de forma a visualizar detalhadamente o comportamento de cada variável nos períodos investigados.

Para o caso analisado, identifica-se que não foi possível definir a Teoria (Teoria da Graxa Sobre Rodas ou Teoria da Areia Sobre Rodas) que mais se aderiu no ambiente estudado. Destaca-se que os resultados desta pesquisa limitam-se às empresas estudadas, ao período e às variáveis.

Porém, mesmo esta pesquisa não apresentando resultados concisos acerca da teoria mais de adequa no ambiente analisado e nas variáveis utilizadas, pode-se ter uma noção dos comportamentos dos resultados das empresas separadamente, de forma a analisar caso a caso o que ocorreu para cada uma delas, considerando também o impacto e a influência que elas possuem no país, como é o caso das empresas de concentração de capital em mãos do poder público, ou análises de setores mais representados no PIB brasileiro.

Considera-se esta, uma pesquisa inicial sobre o tema, de forma a indicar possíveis lacunas de pesquisa para análise futura. Sendo assim, esse estudo auxilia aos pesquisadores e normatizadores a entenderem o impacto da corrupção no desempenho das empresas, de modo a identificar possíveis ações a serem tomadas para combate a corrupção. Com isso, para pesquisas futuras, sugere-se analisar o impacto da corrupção nas empresas por meio de utilização de outras variáveis, e por um período maior, de forma a poder visualizar detalhadamente o comportamento do desempenho das empresas envolvidas em casos de corrupção.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, L. V.; RUFINO, M. A.; MACHADO, M. R.. Criando dificuldades para vender facilidades: corrupção, burocracia e crescimento corporativo no Mercosul. **Revista de Contabilidade e Organizações**, v. 13, p. 64-74, 2019.
- ALVES, D. G.. A Corrupção enquanto Fenômeno Social: Elemento Pernicioso nas Estruturas Estatais ou Graxa sobre as Rodas da Economia?. **Revista de Doutrina e Jurisprudência**, v. 109, n. 2, p. 159-172, 2018.
- ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2001.
- BARROS, M. Análise da “Operação Lava-Jato” a luz dos conceitos da governança corporativa. In: **Congresso Nacional de Excelência em Gestão**, 11, 2015. Acesso em: 03 ago. 2019.
- BBAALE, E.; OKUMU, I. M.. Corruption and firm-level productivity: greasing or sanding effect?. **World Journal of Entrepreneurship, Management and Sustainable Development**, 2018.
- BRASIL. Ministério Público Federal. **Entenda o caso**. Disponível em <http://www.mpf.mp.br/grandes-casos/caso-lava-jato/entenda-o-caso>. Acesso em: 02 de agosto de 2019.
- CARVALHO, E. C. A.; RANGEL, V. S. R.; SOARES, D.M.; DIAS, R. C. Corrupção e valor de mercado: os efeitos da operação lava-jato sobre o mercado de ações no Brasil. **Revista Catarinense da Ciência Contábil**, v. 17, n. 51, p. 41-58, 2018.
- CIOCCARI, D.. Operação Lava Jato: escândalo, agendamento e enquadramento. **Revista Alterjor**, v. 12, n. 2, p. 58-78, 2015.
- DUARTE JÚNIOR, A. M.. Risco: definições, tipo, medição e recomendações para seu gerenciamento. In: Lemgruber, E. F.; Silva, A. L. C.; Leal, R. P. C.; & Costa Júnior, N. C. A. C. **Gestão de Riscos e Derivativos**. São Paulo: Atlas, 2001.
- FÁVERO, L.P.; BELFIORE, P.. **Manual de Análise de Dados: estatística e modelagem multivariada com Excel®, SPSS® e Stata®**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017.
- GIL, A. C.. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 1991.
- GITMAN, L. J. **Princípios da Administração Financeira**. 10 ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.
- GOEDHUYS, M.; MOHNEN, P.; TAHA, T. Corruption, innovation and firm growth: firm-level evidence from Egypt and Tunisia. **Eurasian Business Review**, v. 6, n. 3, p. 299-322, 2016.
- GOMES, D. A Corrupção enquanto fenômeno social: elemento pernicioso nas estruturas estatais ou graxa sobre as rodas da economia? **Revista de Doutrina e Jurisprudência**, v. 109, n. 2, p. 159-172, 2018.
- JIMÉNEZ, A.; ALON, I.. Corruption, policial discretion and entrepreneurship. **Multinational Business Review**, v. 26, n. 2, pp.111-125, 2018.

KATO, A.; SATO, T.. Greasing the wheels? The effect of corruption in regulated manufacturing sectors of India. **Canadian Journal of Development Studies**, v. 36, n. 4, p. 459-483, 2015.

KRAMMER, S.. Greasing the Wheels of Change: Bribery, Institutions, and New Product Introductions in Emerging Markets, **Journal of Management**, vol. 45, 2019.

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

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments. New York: Wiley, 1959.

MENDOZA, R. U.; LIM, R. A.; LOPEZ, A. O. Grease or sand in the wheels of commerce? firm level evidence on corruption and SMEs. **Journal of International Development**, v. 27, n. 4, p. 415-439, 2015.

MÉON, P. G.; SEKKAT, K. Does corruption grease or sand the wheels of growth? **Public Choice**, v. 122, n. 1-2, p. 69-97, 2005.

MEÓN, P. G.; WEILL, L. Is corruption an efficient grease? **World Development**, v. 38, n. 3, p. 244-259, 2010.

MÉON, Pierre-Guillaume; SEKKAT, Khalid. Does corruption grease or sand the wheels of growth?. **Public choice**, v. 122, n. 1-2, p. 69-97, 2005.

NYE, J. S. Corruption and political development: a cost-benefit analysis. **American Political Review**, v. 61, n. 2, p. 417-427, 1967.

PEREIRA, L. F. A.; GRUNWALD NETO, R. D.; ANDRADE, G. C. Otimização de Carteiras de Opções Cobertas Utilizando a Teoria de Markowitz. **Revista Científica E-Locução**, v. 1, n. 2, 2012.

PRIOR, H. Escândalo político e narratologia: tecendo os fios narrativos dos casos Face Oculta e Lava Jato. **Revista Famecos**, v. 25, n. 1, p. 1-25, 2018.

SILVA, E. L.; MENEZES, E. M.. **Metodologia da Pesquisa e Elaboração de Dissertação**. 4ª ed. Florianópolis: UFSC, 2005.

TANZI, V. Corruption around the world: causes, consequences, scope, and cures. **Staff Papers**, v. 45, n. 4, p. 559-594, 1998.

TOMASZEWSKI, M. Corruption – a dark side of entrepreneurship corruption and innovations. **Prague Economic Papers**, v. 27, n.3, p. 251-269, 2018.

VU, H. V.; TRAN, T. Q.; NGUYEN, T. V.; LIM, S. Corruption, types of corruption and firm financial performance: new evidence from a transitional economy. **Journal of Business Ethics**, v. 148, n. 4, p. 847-858, 2018.

XAVIER, P; STALTER, M.C.; MARQUES, P.R.F.; FAGUNDES, A. R.; SILVA, A. S.; GOMES, T. Aplicabilidade da Teoria da Carteira de Markowitz como Forma de Diversificação e Minimização de Risco. In: **10º Salão Internacional de Ensino, Pesquisa e Extensão da UNIPAMPA**, 10, 2018, Santana do Livramento. *Anais...*Santana do Livramento: UNIPAMPA,2018.

ZANFERRARI, D. A. G.; SILVA, S. S. O Modelo de Carteira Eficiente de Markowitz: Uma análise de Ativos Negociados na BM&FBOVESPA. **Revista de Pós-Graduação do Centro Universitário Cidade Verde**, v. 2, n. 2, 2016.

APÊNDICES

Tabela 3: Retorno das ações de empresas de capital aberto envolvidas na Operação Lava-Jato, conforme periodicidades estudadas.

Retorno das ações												
Dados			Periodicidade de 3 anos			Periodicidade de 1 ano			Periodicidade de 3 meses			
Empresas	Ações	Período	Média	Teste KS	Teste de Wilcoxon	Média	Teste KS	Teste de Wilcoxon	Média	Teste KS	Teste T de Student	Teste de Wilcoxon
Braskem S.A.	BRKM3	Antes	3,8480	7,23E-14	0,007988	4,3009	0,0002	0,04533	5,4745	0,2396	1,43E-15	
		Depois	3,6198	2,20E-16		3,8124	7,33E-07		4,6261	0,1236		
	BRKM5	Antes	3,8711	2,67E-13	0,7802	4,3139	1,99E-05	0,07069	5,5472	0,2419		0,07843
		Depois	3,8826	1,57E-14		4,8467	0,0016		5,6012	0,3590		
Centrais Elet Bras S.A. - Eletrobras	ELET3	Antes	5,1650	5,16E-14	0,0181	5,2274	0,0004	0,1206	5,2009	0,1134	2,12E-12	
		Depois	5,9900	2,20E-16		6,2587	1,59E-06		4,7675	0,6456		
	ELET6	Antes	4,9651	2,20E-16	0,205	5,3034	0,0011	0,9652	4,2026	0,0750	9,18E-12	
		Depois	4,8421	3,66E-15		5,4195	3,02E-05		4,8511	0,4754		
Gol Linhas Aéreas Inteligentes S.A.	GOLL4	Antes	7,1593	2,23E-16	0,4981	11,1598	2,83E-11	2,50E-05	10,1813	0,1375		0,7895
		Depois	6,8001	1,55E-15		6,0211	0,0050		10,7059	0,0490		
Hypera S.A.	HYPE3	Antes	2,9433	5,55E-16	0,1254	3,7901	1,83E-07	0,0005828	3,5802	0,0048		0,5933
		Depois	2,6501	2,81E-11		2,5158	0,0004		3,3416	0,1510		
JBS S.A.	JBSS3	Antes	3,7735	2,20E-16	0,008869	4,5834	5,58E-09	0,5865	6,4839	0,0015		0,0492
		Depois	4,2856	2,20E-16		4,9264	1,93E-09		4,0158	0,2142		
Oi S.A.	OIBR3	Antes	7,5663	2,65E-11	0,000201	7,9850	0,0001	0,8127	8,0676	0,2582		0,7001
		Depois	7,1948	2,65E-11		10,1720	5,42E-10		8,4605	0,0032		
	OIBR4	Antes	7,7995	2,50E-12	1,05E-10	8,4776	3,15E-05	9,04E-01	9,0149	0,1102		0,6071
		Depois	6,8249	2,20E-16		10,4212	2,11E-10		8,1286	0,0794		
OSX Brasil S.A.	OSXB3	Antes	8,5938	2,20E-16	1,78E-14	5,4089	4,93E-09	2,06E-02	2,5880	0,0109		0,03364
		Depois	4,9085	2,20E-16		3,5398	7,80E-09		4,6158	0,0168		
Petroleo Brasileiro S.A. Petrobras	PETR3	Antes	3,4030	2,62E-10	2,20E-16	3,7799	0,0005	6,17E-10	2,5811	0,4218	4,10E-15	
		Depois	5,1592	8,77E-09		6,5466	0,0131		4,4947	0,2063		
	PETR4	Antes	3,1447	2,79E-10	2,20E-16	3,4194	0,0010	9,59E-14	2,7280	0,3327	1,44E-14	
		Depois	5,3338	1,30E-10		6,7365	0,0146		4,8372	0,1151		
TPI - Triunfo Particip.	TPIS3	Antes				4,8265	2,64E-07	0,5266	3,9350	0,2929		0,008193

e Invest. S.A.

Depois

5,4129

6,62E-09

7,5928

0,0014

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Tabela 4: Risco sistemático das ações de empresas de capital aberto envolvidas na Operação Lava-Jato, conforme periodicidades estudadas.

Beta das ações												
Dados			Periodicidade de 3 anos			Periodicidade de 1 ano			Periodicidade de 3 meses			
Empresas	Ações	Período	Média	Teste KS	Teste de Wilcoxon	Média	Teste KS	Teste de Wilcoxon	Média	Teste KS	Teste T de Student	Teste de Wilcoxon
Braskem S.A.	BRKM3	Antes	0,8948	2,20E-16	0,001596	0,8232	9,29E-14	0,05366	1,0787	0,2673		0,791
		Depois	1,1152	3,17E-05		0,7134	4,22E-15		1,3181	0,0211		
	BRKM5	Antes	0,9800	1,22E-14	0,1852	0,8463	1,17E-10	0,1265	1,2254	0,3576		0,2152
		Depois	1,1131	2,20E-16		1,0790	7,24E-09		1,7954	0,0621		
Centrais Elet Bras S.A. - Eletrobras	ELET3	Antes	1,3450	4,00E-07	0,4168	1,1756	0,0643	0,9141	1,1695	0,2184	7,46E-16	
		Depois	1,5570	2,20E-16		1,2221	0,0014		0,9005	0,0727		
	ELET6	Antes	1,1600	2,21E-12	0,01748	1,2041	0,0277	0,0007084	1,0818	0,1201	1,71E-12	
		Depois	1,2967	2,20E-16		1,0087	4,00E-05		1,0177	0,2482		
Gol Linhas Aéreas Inteligentes S.A.	GOLL4	Antes	1,4650	1,55E-15	2,94E-05	1,7496	4,97E-05	0,3684	2,2917	0,0347		0,8762
		Depois	11,6939	1,77E-07		1,8260	0,0002		2,1364	0,0843		
Hypera S.A.	HYPE3	Antes	0,6212	6,86E-11	0,0008435	0,6510	5,81E-07	0,01587	0,4372	0,0555		5,42E-06
		Depois	0,7559	2,20E-16		0,7962	1,28E-14		1,0421	2,26E-05		
JBS S.A.	JBSS3	Antes	1,1630	7,30E-07	0,637	1,1677	6,78E-06	0,9358	1,6589	0,0382		0,04669
		Depois	1,2348	2,20E-16		1,3003	3,39E-09		1,0243	0,0801		
Oi S.A.	OIBR3	Antes	1,5988	2,20E-16	0,002875	1,6677	8,55E-07	0,1453	1,7271	0,0088		0,01715
		Depois	1,5761	2,20E-16		1,5714	3,63E-08		1,0280	0,1475		
	OIBR4	Antes	1,5478	2,20E-16	0,0003537	1,5758	1,31E-07	0,7087	1,3092	0,6683		0,4941
		Depois	1,4495	2,20E-16		1,6171	1,43E-08		0,9258	0,0156		
OSX Brasil S.A.	OSXB3	Antes	1,9650	2,20E-16	2,20E-16	1,3774	2,20E-16	2,20E-16	0,5825	1,45E-		0,6592

									06		
		Depois	0,8327	2,20E-16		0,3479	2,20E-16		0,6014	2,22E-06	
Petroleo Brasileiro S.A. Petrobras	PETR3	Antes	1,1093	2,63E-11	2,20E-16	1,2588	0,2985	2,20E-16	1,1796	0,1156	2,20E-16
		Depois	1,6243	0,002191		1,9291	0,0013		1,5232	0,5734	
	PETR4	Antes	1,0674	9,75E-08	2,20E-16	1,2004	0,5256	2,20E-16	1,2108	0,2997	2,20E-16
		Depois	1,6975	0,0006804		1,9809	0,0004		1,6961	0,5888	
TPI - Triunfo Particip. e Invest. S.A.	TPIS3	Antes				1,2032	3,44E-10	0,7091	0,8413	0,1189	
		Depois				1,0641	2,81E-07		0,9271	0,0127	0,7168

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Tabela 5: Risco total das ações de empresas de capital aberto envolvidas na Operação Lava-Jato, conforme periodicidades estudadas.

Desvio-Padrão das ações												
Dados			Periodicidade de 3 anos			Periodicidade de 1 ano			Periodicidade de 3 meses			
Empresas	Ações	Período	Média	Teste KS	Teste de Wilcoxon	Média	Teste KS	Teste de Wilcoxon	Média	Teste KS	Teste T de Student	Teste de Wilcoxon
Braskem S.A.	BRKM3	Antes	0,1514	7,23E-14	2,20E-16	0,1474	0,0011	7,23E-06	0,1713	0,0720	2,20E-16	
		Depois	0,4077	2,20E-16		0,2180	0,0018		0,1877	0,3277		
	BRKM5	Antes	0,1910	3,83E-07	2,20E-16	0,2048	1,13E-05	2,20E-16	0,2405	0,1871		2,20E-16
		Depois	0,4430	2,23E-12		0,3405	0,0423		0,2835	0,2649		
Centrais Elet Bras S.A. - Eletrobras	ELET3	Antes	0,1271	7,75E-11	2,20E-16	0,1327	0,0077	0,02952	0,1411	0,0782	2,33E-15	
		Depois	0,3256	1,76E-13		0,1687	2,25E-08		0,0990	0,1998		
	ELET6	Antes	0,2255	1,52E-10	2,20E-16	0,1761	0,0309	0,01	0,1567	0,0560	9,28E-16	
		Depois	0,4642	9,73E-10		0,2260	6,42E-08		0,1585	0,3453		
Gol Linhas Aéreas Inteligentes S.A.	GOLL4	Antes	0,2194	1,99E-05	2,20E-16	0,1415	0,0040	2,20E-16	0,1258	0,1682	2,20E-16	
		Depois	0,3753	3,67E-13		0,2620	0,0499		0,2226	0,5049		
Hypera S.A.	HYPE3	Antes	0,1933	3,76E-10	2,20E-16	0,2704	3,16E-07	0,7052	0,3469	0,0007		0,9503

		Depois	0,3131	2,75E-06		0,2565	0,0132		0,2981	0,0324		
JBS S.A.	JBSS3	Antes	0,1902	6,63E-10	0,02954	0,2710	0,0021	3,72E-07	0,2782	0,0045		0,0004694
		Depois	0,2121	1,18E-14		0,2193	3,39E-09		0,1850	0,0614		
Oi S.A.	OIBR3	Antes	0,5168	2,20E-16	2,20E-16	0,1064	0,0169	9,29E-14	0,0614	0,8853		5,57E-06
		Depois	0,0692	2,20E-16		0,0676	4,21E-05		0,0355	6,94E-07		
	OIBR4	Antes	0,4522	2,20E-16	2,20E-16	0,0915	0,0150	4,44E-13	0,0390	0,0059		0,03019
		Depois	0,0542	2,20E-16		0,0559	8,05E-09		0,0319	0,6504		
OSX Brasil S.A.	OSXB3	Antes	1,2557	2,20E-16	2,20E-16	0,4810	9,97E-05	4,64E-16	0,1946	0,0604		0,03701
		Depois	0,1983	2,20E-16		0,2304	2,58E-11		0,3699	0,0100		
Petroleo Brasileiro S.A. Petrobras	PETR3	Antes	0,3462	3,76E-05	7,28E-07	0,2629	0,0002	2,92E-12	0,1650	0,2922	2,20E-16	
		Depois	0,3380	1,69E-05		0,3955	0,0336		0,2708	0,8063		
	PETR4	Antes	0,2711	0,0002352	0,6099	0,2418	0,0004	2,20E-16	0,1720	0,7793	2,20E-16	
		Depois	0,3061	4,18E-09		0,4072	0,0224		0,2898	0,9966		
TPI - Triunfo Particip. e Invest. S.A.	TPIS3	Antes				0,0528	9,59E-09	0,00208	0,1171	0,1082		2,84E-08
		Depois				0,0379	8,86E-05		0,0464	0,0010		

Fonte: Elaborada pelas autoras.

Tabela 6: Liquidez das ações de empresas de capital aberto envolvidas na Operação Lava-Jato, conforme periodicidades estudadas.

Liquidez das ações												
Dados			Periodicidade de 3 anos			Periodicidade de 1 ano			Periodicidade de 3 meses			
Empresas	Ações	Período	Média	Teste KS	Teste de Wilcoxon	Média	Teste KS	Teste de Wilcoxon	Média	Teste KS	Teste T de Student	Teste de Wilcoxon
Braskem S.A.	BRKM3	Antes	0,0018	2,20E-16	2,20E-16	0,0021	1,19E-08	0,0034	0,0032	0,6517	2,20E-16	
		Depois	0,0012	2,20E-16		0,0017	7,87E-08		0,0017	0,1770		
	BRKM5	Antes	0,5631	7,17E-06	2,20E-16	0,5242	0,0014	2,20E-16	0,4946	0,2960		2,20E-16
		Depois	0,7482	9,93E-07		0,8231	0,0665		0,6534	0,1725		
Centrais Elet Bras	ELET3	Antes	0,4053	1,16E-11	2,20E-16	0,3773	1,47E-05	2,98E-06	0,4744	0,0901	2,20E-16	

S.A. - Eletrobras	ELET6	Depois	0,5888	2,80E-07		0,3654	3,66E-14		0,2262	0,1312		
		Antes	0,4404	5,27E-12	6,60E+15	0,3481	0,0018	8,87E-04	0,3277	0,0170		0,01112
		Depois	0,5030	1,21E-05		0,4069	0,0242		0,2792	0,0826		
Gol Linhas Aéreas Inteligentes S.A.	GOLL4	Antes	0,2999	0,07104	2,20E-16	0,2228	5,06E-06	2,20E-16	0,2670	0,0003		3,08E-09
		Depois	0,5198	6,55E-07		0,4855	0,0904		0,4084	0,2222		
Hypera S.A.	HYPE3	Antes	0,8834	8,10E-12	5,46E-07	1,0282	1,72E-06	9,20E-08	1,1132	3,12E-08		0,0006856
		Depois	0,8502	1,63E-06		1,1878	9,29E-05		1,3010	0,0013		
JBS S.A.	JBSS3	Antes	1,3819	3,03E-08	1,22E-05	2,0580	0,0156	0,0031	1,7248	0,0160		0,2594
		Depois	1,4818	4,69E-08		1,9097	9,62E-06		1,7383	0,2032		
Oi S.A.	OIBR3	Antes	0,1968	7,70E-11	0,4942	0,1414	0,0003	4,38E-05	0,1606	0,0073		0,2252
		Depois	0,2216	1,44E-14		0,2463	1,12E-09		0,1828	0,6683		
	OIBR4	Antes	0,8979	1,88E-07	2,20E-16	0,3859	0,0142	2,87E-07	0,1819	0,0002		0,00363
		Depois	0,1968	2,20E-16		0,3181	2,92E-11		0,1165	0,1176		
OSX Brasil S.A.	OSXB3	Antes	0,0240	2,20E-16	2,20E-16	0,0022	4,09E-11	2,20E-16	0,0004	0,3994		0,2313
		Depois	0,0004	2,20E-16		0,0004	4,33E-15		0,0007	0,0001		
Petroleo Brasileiro S.A. Petrobras	PETR3	Antes	2,1169	5,25E-12	2,20E-16	2,1845	0,0137	2,20E-16	2,0215	0,0158		0,0002911
		Depois	2,2611	1,40E-05		3,3042	0,0988		2,4610	0,0585		
	PETR4	Antes	6,6892	4,44E-07	1,98E-09	5,4944	5,30E-05	2,20E-16	4,7436	0,0202		1,25E-11
		Depois	6,7054	5,54E-10		8,1959	0,0049		6,5763	0,0028		
TPI - Triunfo Particip. e Invest. S.A.	TPIS3	Antes				0,0371	0,0001	2,20E-16	0,0168	0,0010		0,6741
		Depois				0,0139	0,0004		0,0173	0,0604		

Fonte: Elaborada pelas autoras.