

**AS REAÇÕES POLÍTICAS DA UNIÃO EUROPEIA À
GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA E OS SEUS IMPACTOS NO
MERCADO ENERGÉTICO GLOBAL: UMA CONTRIBUIÇÃO
AO DEBATE**

Robson Luis Mori¹

ÁREA: 6

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo central apresentar e discutir as reações políticas da União Europeia (UE) à Guerra Rússia-Ucrânia e os seus principais impactos no mercado energético global, principalmente em termos de transição energética, contribuindo com o debate em aberto. O estudo de caso é realizado utilizando a literatura pertinente, bases de dados setoriais e leis, regulamentos e recomendações da UE e de outras instituições relevantes. Como principais resultados, o trabalho aponta que a reação da UE à Guerra Rússia-Ucrânia vem obtendo êxito em algumas variáveis importantes, como fortalecimento de políticas comunitárias e redução de demanda, o que inclusive tem contribuído para a queda dos preços internacionais de produtos como petróleo, gás natural e carvão. Os impactos na transição energética, no entanto, ainda não estão bem claros em meio à continuidade da guerra, à ainda forte e variada dependência de energia de países europeus em relação à Rússia e a retomada mais consistente de grandes economias, como a da China, após a crise da pandemia da COVID-19.

Palavras-chave: Política energética da União Europeia, Guerra Rússia-Ucrânia, Impactos no mercado global.

ABSTRACT

The central aim of this paper is to present and discuss the European Union's (EU) political reactions to the Russia-Ukraine War and its main impacts on the global energy market, mainly in terms of the energy transition, contributing to the open debate. The case study is carried out using the relevant literature, sectoral databases and laws, regulations and recommendations from the EU and other relevant institutions. As the main results, the paper points out that the EU's reaction to the Russia-Ukraine War has been successful in some important variables, such as strengthening community policies and reducing demand, which has even contributed to the fall in international prices for products such as oil, natural gas and coal. The impacts on the energy transition, however, are still unclear amid the continuation of the war, the still strong and varied energy dependence of European countries on Russia and the more consistent recovery of large economies, such as China, after the COVID-19 pandemic crisis.

Keywords: European Union energy policy, Russia-Ukraine War, Global market impacts.

Classificação JEL: F51, F52, F53, F55.

¹ Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade Estadual de Maringá.

1. INTRODUÇÃO

O processo de transição energética atualmente em curso tem na União Europeia (UE) um dos seus atores pioneiros e mais relevantes. Não obstante as causas (ambientais) nobres que envolvem a transição, o protagonismo da UE neste processo também é explicado pela posição vulnerável que muitos países europeus possuem historicamente como grandes importadores de energia, especialmente da Rússia. Ou seja, novas fontes de energia, mais limpas e renováveis, como a solar e a eólica, ou até mesmo a de hidrogênio, tornam-se, para os países europeus, soluções não apenas para questões ambientais, mas também para a independência de importação de energia.

Este processo de independência energética europeia, no entanto, não é simples, nem rápido. A implantação de infraestrutura para a geração de energia, como nos casos das fontes solar e eólica, apresenta elevados custos financeiros e demanda tempo considerável. Além disso, como os custos recaem, de alguma forma, sobre os consumidores dos serviços, há uma série de restrições econômicas para o avanço das atividades (famílias e empresas vulneráveis, diferenças regionais, entre outras). Soma-se a isto a reação política de atores/segmentos econômicos ligados às fontes energéticas ainda dominantes em busca da manutenção de seus mercados.

Dentro deste contexto, a UE vinha, nos últimos anos anteriores à Guerra Rússia-Ucrânia, procurando equilibrar uma agenda política que buscava avançar em fontes de energia capazes de reduzir sua dependência de importações, sem onerar demasiadamente os serviços energéticos para os cidadãos europeus, principalmente os de menor poder aquisitivo. O início da guerra, em 24 de fevereiro de 2022, no entanto, alterou completamente este cenário e levou a UE a repensar toda a sua posição de política energética em diferentes horizontes temporais.

No curto e no médio prazo, uma reação mais forte contra a dependência russa poderia levar à revisões políticas que possivelmente implicariam atrasos no processo de transição energética, por exemplo, na área de energia nuclear, que vem rapidamente perdendo espaço em países como a Alemanha, ou nas áreas de petróleo, gás natural e carvão. Por outro lado, no longo prazo, as novas fontes de energia, como a solar e eólica, tornaram-se soluções ainda mais claras para a independência energética europeia.

Assim, a UE entrou em um dilema complexo. Esforços de curto e médio prazo para reduzir a dependência energética russa poderia levar a atrasos importantes no desenvolvimento de infraestrutura de fontes de energia mais limpas e renováveis, que, por sua vez, seriam capazes de contribuir fortemente para a redução da dependência energética da UE no longo prazo. Ademais, as decisões da UE neste dilema influenciariam de forma significativa a própria pauta energética ambiental em nível internacional.

Neste ambiente de decisões complexas, a UE precisou definir rapidamente ao menos as suas políticas de curto e médio e prazo, considerando que novos passos deveriam ser dados conforme o avanço dos acontecimentos: o desenrolar da guerra, o movimento dos preços internacionais de energia, as próprias condições de negociação entre os Estados-Membros, entre outros.

Dentro deste contexto, desde março de 2022 uma série de políticas energéticas foram apresentadas e desenvolvidas em diferentes rodadas de discussões e negociações no âmbito da UE, bem como nos Estados-Membros, que geraram (ou são capazes de gerar) significativos impactos no mercado internacional de energia.

Embora a guerra ainda esteja em curso e muitas dúvidas ainda parem sobre o seu desenrolar e, em especial para este trabalho, sobre os impactos globais no mercado energético, principalmente no processo de transição do setor, alguns autores (KUZEMKO et al., 2022 e BOEHM e WILSON, 2023, por exemplo) já realizaram balanços/análises a respeito do comportamento político da UE nos primeiros meses após o início da guerra, bem como dos seus impactos para o mercado energético internacional.

Como as políticas e os mercados de energia são muito dinâmicos neste contexto de instabilidade e incertezas, tais balanços/análises precisam ser acompanhados e atualizados constantemente, considerando os movimentos políticos e de mercado mais recentes. Neste sentido, visando contribuir com o debate em aberto, o presente trabalho tem como objetivo central apresentar e discutir as reações políticas da União Europeia (UE) à Guerra Rússia-Ucrânia e os seus principais impactos no mercado energético global, principalmente em termos de transição energética, usando dados recentes. O estudo de caso é realizado utilizando a literatura pertinente, bases de dados (como a da Investing.com) e leis, regulamentos e recomendações da UE e de outras instituições relevantes.

Visando cumprir o seu objetivo, o trabalho está dividido em três seções, além desta introdução. Na primeira apresentam-se os passos iniciais da reação da política energética da UE à Guerra Rússia-Ucrânia. Na segunda discutem-se desenvolvimentos e alguns resultados desta reação política. Nas observações conclusivas é realizado um balanço destes desenvolvimentos e resultados.

2. A GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA E A REAÇÃO DA POLÍTICA ENERGÉTICA DA UNIÃO EUROPEIA: OS PRIMEIROS PASSOS

A Rússia é o principal fornecedor de gás natural, petróleo e carvão para a UE. De acordo com o Eurostat, em 2021 a Rússia foi responsável por 45% das importações de carvão da UE, 36% das importações de gás natural e 25% das importações de petróleo. Muitos Estados-Membros são historicamente dependentes do fornecimento de combustíveis fósseis da Rússia, que também controla grande parte da infraestrutura de oleodutos e gasodutos que atendem aos mercados europeus (BOEHM e WILSON, 2023).

Se antes do início da Guerra Rússia-Ucrânia esta dependência energética parecia politicamente administrável, a guerra trouxe um choque de realidade para os governos e cidadãos europeus. Apesar do tamanho do problema da dependência energética no contexto da guerra, principalmente no curto e médio prazo, 85% dos cidadãos dos Estados-Membros consideraram que a UE deveria reduzir a dependência do gás e do petróleo russos o mais rapidamente possível e 84% concordaram que a guerra torna o investimento dos países em energias renováveis mais urgente (CE, 2022).

Dentro deste contexto, a UE reagiu de forma forte e rápida à condição de guerra. O Parlamento Europeu, em uma sessão plenária especial em 1º de março de 2022, pediu que a dependência energética da UE em relação à Rússia fosse significativamente reduzida e, em 7 de abril de 2022, pediu um "embargo total imediato" às importações de petróleo, carvão, combustível nuclear e gás da Rússia, bem como aos oleodutos Nord Stream 1 e 2, que deveriam ser completamente abandonados (BOEHM e WILSON, 2023).

Já a Declaração de Versalhes dos 27 chefes de Estado e de governo da UE, adotada duas semanas após o início da guerra, exigiu que a Rússia se retirasse "imediate e incondicionalmente" da Ucrânia e concordou em eliminar gradualmente a dependência da UE em relação ao gás, ao petróleo e ao carvão russos. Também pediu a diversificação do fornecimento de energia, o aumento do armazenamento de gás, a aceleração da implantação de energias renováveis, a conclusão das interconexões necessárias de gás e eletricidade e a melhoria da eficiência energética (BOEHM e WILSON, 2023).

Na prática, no entanto, as condições de reação da UE em relação às importações de energia russas eram bem mais complicadas. Nesta realidade, a UE concordou com a proibição da importação de carvão e petróleo russos (com exceções limitadas), bem como com um teto de preço para o petróleo bruto e os derivados de petróleo. O gás natural, porém, apresentava-se como a fonte energética mais crítica, dadas as suas profundas dificuldades de substituição, principalmente com a chegada do inverno. Por isso, suas restrições precisaram ser mais ponderadas (BOEHM e WILSON, 2023).

Os esforços internos da UE para aumentar a segurança energética no contexto inicial da guerra culminaram na apresentação do Plano REPowerEU, em 18 maio de 2022. Este plano complementou as decisões políticas dos Estados-Membros (individuais ou coletivas) com uma estrutura geral em nível da UE baseada na diversificação da oferta, redução da demanda e eficiência energética, além do aumento da energia renovável (BOEHM e WILSON, 2023).

O Plano REPowerEU apresentou uma série de ações que, em parte, poderiam ser iniciadas já em 2022. Sua base estava na execução plena das propostas do pacote Objetivo 55 (CONSELHO EUROPEU, 2023a), que se refere a um conjunto de propostas destinadas a rever e atualizar a legislação da UE e a criar novas iniciativas com o objetivo de assegurar que as políticas da UE estejam em consonância com os objetivos climáticos acordados pelo Conselho e pelo Parlamento Europeu. Isto inclui a ambição da UE de alcançar, pelo menos, a redução de 55 % de emissões líquidas de GEE até 2030 e a neutralidade climática até 2050, conforme prevê o Pacto Ecológico Europeu²(CE, 2022).

Especificamente em relação à transição energética, o Pacto Ecológico Europeu tem como princípios a equidade e a solidariedade, em conformidade com o Pilar Europeu dos Direitos Sociais. Como a dependência dos Estados-Membros das fontes de energia russas varia de acordo com a situação energética específica, o Plano REPowerEU precisou buscar respostas equilibradas que correspondessem às necessidades individuais dos Estados-Membros, ao mesmo tempo em que procurou avançar a UE, no seu conjunto, para a neutralidade climática até 2050 (CE, 2022).

Esta tarefa, na prática, mostra-se altamente desafiadora, uma vez que os tratamentos específicos exigirão, por exemplo, manutenção e até mesmo expansão de infraestruturas de energia (nuclear, petróleo e carvão, por exemplo) projetadas para extinção de suas atividades nos próximos anos, bem como investimentos pontuais em infraestruturas de gás ou outras fontes energéticas, em um aparente retrocesso nas políticas de caráter ambiental. Além disso, são necessários investimentos em grande escala na rede elétrica para suportar um aumento na distribuição do serviço no âmbito da UE (CE, 2022).

As ações do Plano REPowerEU englobaram as seguintes áreas: poupança de energia, diversificação dos combustíveis, eletricidade de fontes renováveis e reformas e investimentos inteligentes. Em todas essas áreas foram estabelecidas ações conjuntas entre o REPowerEU e os Estados-Membros, considerando diversos segmentos pertinentes. Os Quadros 1 a 4 apresentam os segmentos impactados pelo REPowerEU, com o equivalente de gás poupado, as ações conjuntas do REpowerEU com os Estados-Membros e as necessidades de investimentos nas áreas mencionadas.

² Pacote de iniciativas estratégicas que visa colocar a UE no rumo da **transição ecológica**, com o objetivo último de alcançar a neutralidade climática até 2050 (CONSELHO EUROPEU, 2023b).

Quadro 1 - Plano REPowerEU: Área Poupança

Segmentos	Equivalente de Gás Poupado	Ações Conjuntas REPowerEU e Estados-Membros	Necessidade de Investimento (em €)
Cidadãos: alteração de comportamento	10 bilhões de m ³	- Comunicação da UE Poupar energia; - Campanha Playing my part (Faço a minha parte).	-
Setor residencial: eficiência energética e bombas de calor	37 bilhões de m ³	- Comunicação da UE Poupar energia; - Meta da Diretiva Eficiência Energética aumentada para 13% com a alteração da diretiva; - Requisitos de conceção ecológica e etiquetagem energética para bombas de calor acopladas a painéis fotovoltaicos; - Potenciais projetos importantes de interesse europeu comum (PIIEC) centrados em tecnologias de ponta e na inovação.	56 bilhões
Indústria: eficiência energética e eletrificação	12 bilhões de m ³	- Meta da Diretiva Eficiência Energética aumentada para 13% com a alteração da diretiva; - Meta da Diretiva Fontes de Energia Renováveis aumentada para 45 % com a alteração da diretiva; - Fundo de Inovação; - Capítulo MRR*.	41 bilhões
Limitação		Plano coordenado de redução da procura ao nível da UE.	-

* O Mecanismo de Recuperação e Resiliência (MRR) entrou em vigor a 19 de fevereiro de 2021 e durará até agosto de 2026. É o elemento central do NextGenerationEU - o pacote de recuperação econômica da COVID-19 da União Europeia.

Fonte: CE (2022).

Quadro 2 - Plano REPowerEU: Área Diversificação dos Combustíveis

Segmentos	Equivalente de Gás Poupado	Ações Conjuntas REPowerEU e Estados-Membros	Necessidade de Investimento (em €)
GNL e gás transportado por gasoduto	50 (GNL) + 10 bilhões de m ³ (gasoduto)	- Obrigação de diversificação; - Aquisição conjunta de gás e hidrogênio; - Ferramenta de informática da UE para a agregação da procura e a transparência das infraestruturas; - Memorandos de Entendimento com países parceiros; - Adoção de proposta de armazenamento; - Capítulo MRR.	
Biometano	17 bilhões de m ³	- Plano de ação para o biometano; Capítulo MRR.	37
Hidrogênio renovável	- 14 milhões de toneladas de H ₂ /amoníaco adicionais, dos quais 8 milhões de toneladas substituem gás natural equivalente a 27 bilhões de m ³ ; - 10 milhões de toneladas de importações e cerca de 4 milhões de toneladas de produção interna adicional	- Submetas para os combustíveis líquidos e gasosos renováveis de origem não biológica para os transportes, em consonância com as metas mais elevadas da Diretiva Energias Renováveis; - Vales de hidrogênio; - Quadro regulamentar: atos delegados relativos à definição e às normas; - Importações: compra conjunta de gás e hidrogênio e parcerias internacionais para o hidrogênio; - Capacidade industrial: declaração relativa aos eletrolisadores; - Fundo de Inovação; - Capítulo MRR.	- 27 bilhões de investimentos diretos em eletrolisadores e distribuição de hidrogênio na UE (são excluídos o investimento na energia elétrica solar e eólica, necessária para produzir hidrogênio renovável e os investimentos para o hidrogênio importado).

Fonte: CE (2022).

Quadro 3 - Plano REPowerEU: Área Eletricidade de Fontes Renováveis

Segmentos	Equivalente de Gás Poucado	Ações Conjuntas REPowerEU da UE e Estados-Membros	Necessidade de Investimento (em €)
Energia solar e eólica	21 bilhões de m ³	<ul style="list-style-type: none"> - Meta da Diretiva Fontes de Energia Renováveis aumentada para 45 % com a alteração da diretiva; - Orientações sobre os contratos de aquisição de energia; - Estratégia para a energia solar; - Iniciativa para a produção de energia solar nas coberturas dos edifícios, através da Diretiva Energias Renováveis alterada; - Capítulo MRR; - Aliança para a energia solar; - Potenciais projetos importantes de interesse europeu comum (PIIEC) centrados em tecnologias de ponta e na inovação. 	86 bilhões de euros
Licenciamento		<ul style="list-style-type: none"> - Proposta legislativa relativa ao licenciamento que altera a Diretiva Energias Renováveis; - Recomendação da CE. 	

Fonte: CE (2022).

Quadro 4 - Plano REPowerEU: Área Reformas e Investimentos Inteligentes

Segmentos	Equivalente de Gás Poucado	Ações Conjuntas REPowerEU e Estados-Membros	Necessidade de Investimento (em €)
Infraestruturas		Avaliação integrada das carências das necessidades de infraestruturas na UE de gás, eletricidade e hidrogênio.	<ul style="list-style-type: none"> - 29 bilhões (redes elétricas) +10 bilhões (armazenamento de energia); - 10 bilhões (gás) Petróleo para a segurança do aprovisionamento; - 1,5 bilhões.
MRR		<ul style="list-style-type: none"> - Proposta revista do MRR de cerca de 300 bilhões (225 bilhões de empréstimos + até 72 bilhões de subvenções); - Orientações sobre o MRR. 	
Fundo de Inovação		<ul style="list-style-type: none"> - Proposta revista do Fundo de Inovação que implementa contratos para diferenciais de carbono; - Convite à apresentação de propostas específicas para o REPowerEU no outono de 2023; - Vertentes de financiamento específicas do REPowerEU. 	
Mecanismo Interligar a Europa (MIE)		Convites à apresentação de propostas específica para o REPowerEU, com início em maio de 2022.	
Reforma		<ul style="list-style-type: none"> - Semestre Europeu; - Recomendações específicas por país; - Licenciamento; - Orientações sobre os contratos de aquisição de energia; - Capítulos MRR. 	

Fonte: CE (2022).

Como mostra o Quadro 1, na área Poupança, o Plano REPowerEU englobou segmentos como o dos cidadãos, no sentido principalmente de conscientizá-los da necessidade de redução do consumo de energia, o residencial, aumentando a meta da Diretiva Eficiência Energética da UE de 9% para 13% e revendo regulamentos para incentivar a implantação de equipamentos e projetos de interesse na área, e o segmento indústria: eficiência energética e eletrificação, entre outras medidas, aumentando de 40% para 45% a Meta da Diretiva Fontes de Energia Renováveis. O Plano apontou a necessidade de investimentos para a área de € 97 bilhões.

No Quadro 2, na área Diversificação dos Combustíveis, as ações envolveram os segmentos GNL e gás transportado por gasoduto, biometano e hidrogênio renovável. No primeiro, as ações conjuntas do REPowerEU e dos Estados-Membros envolveram temas como

obrigação de diversificação, aquisição conjunta de gás e hidrogênio, ferramenta de informática para a agregação de demanda e transparência das infraestruturas. No segundo, foi criado um Plano de Ação para o Biometano. No terceiro, foram estabelecidos incentivos para o avanço do hidrogênio, como submetas para os transportes, vales de hidrogênio, quadro regulamentar, importação, parcerias internacionais, entre outras. O Plano apontou a necessidade de investimentos para a área de € 64 bilhões.

No Quadro 3, na área Eletricidade de Fontes Renováveis, as ações envolveram os segmentos energia solar e eólica e licenciamento. No primeiro estão, além da nova meta de 45% da Diretiva Fontes de Energia Renováveis já destacada, ações para orientações sobre contratos de aquisição de energia, estratégias para a energia solar, potenciais projetos de interesse europeu comum, entre outros. Já o segundo trata de proposta de alterações na Diretiva Energias Renováveis e recomendações da Comissão Europeia (CE). O Plano apontou uma necessidade de investimentos para a área de € 86 bilhões.

Já no Quadro 4, na área Reformas e Investimentos Inteligentes, as ações envolveram os segmentos: infraestruturas, Mecanismo de Recuperação e Resiliência (MRR), fundo de inovação, Mecanismo Interligar a Europa (MIE) e reforma. No primeiro tem-se a avaliação integrada das carências de infraestrutura na UE nas atividades de gás, eletricidade e hidrogênio. O segundo trata de adequações do MMR ao contexto da guerra (o MRR, que entrou em vigor em 19 de fevereiro de 2021, e durará até agosto de 2026, é o elemento central do NextGenerationEU - o pacote de recuperação econômica da COVID-19 na União Europeia). Os demais segmentos tratam de avanços nas áreas regulatória, de financiamento, de integração e de reformas gerais, no âmbito da UE, capazes de contribuir para a segurança e a transição energética. Para esta área o REPowerEU apontou uma necessidade de investimentos de € 50,5 bilhões.

Além destas ações apresentadas nos Quadros 1 a 4, o REPowerEU conta com uma série de recomendações políticas. Uma delas é a criação de um fundo social para o clima, de modo a apoiar as famílias vulneráveis e as pequenas empresas durante a transição energética, em um contexto de preços de energia mais altos e voláteis. Outra, refere-se à execução de projetos pendentes na Europa, principalmente em termos de ligações transfronteiriças, capazes de tornar o mercado energético europeu mais integrado. Outra, trata de um apoio adequado, inclusive financeiro, para aumentar as capacidades de armazenamento e extração de energia, principalmente no segmento de gás (CE, 2022).

No caso do petróleo bruto e dos produtos petrolíferos, a dependência das importações russas é bem diferente entre os países europeus. Como a substituição desses produtos no mercado internacional é normalmente mais rápida e eficaz do que no mercado de gás encanado, a maioria dos países europeus poderia recorrer a outros fornecedores sem grandes custos adicionais. No entanto, alguns Estados-Membros dependem significativamente do petróleo encaminhado da Rússia por oleoduto. Nestes casos seria necessário a realização de investimentos específicos para garantir a segurança do abastecimento, como na criação de rotas alternativas de abastecimento. Além disso, dado que o petróleo substituto pode ter uma composição diferente do petróleo russo, pode ser necessária uma reconfiguração ou algum melhoramento nas refinarias do produto (CE, 2022).

Os investimentos próximos de € 300 bilhões seriam possíveis por meio de subvenções (aproximadamente € 72 bilhões) e empréstimos (aproximadamente € 225 bilhões). Estes recursos seriam oriundos, por exemplo, de fundos adicionais provenientes da venda em leilão das licenças de emissão do sistema de comércio de licenças de emissão, do uso de parte dos recursos do MRR e da possibilidade de transferir até 12,5 % da dotação de recursos abrangidas pelo Fundo Europeu Agrícola de Desenvolvimento Rural para o MRR.

Além disso, os Estados-Membros foram incentivados a realizar medidas adicionais, como reduções e isenções de tributação de veículos elétricos e de hidrogênio, deduções fiscais

relacionadas com a poupança de energia e a eliminação progressiva de subsídios prejudiciais ao meio ambiente.

3. A GUERRA RÚSSIA-UCRÂNIA E A REAÇÃO DA POLÍTICA ENERGÉTICA DA UNIÃO EUROPEIA: DESENVOLVIMENTOS E ALGUNS RESULTADOS

Com a apresentação do Plano REPowerEU, a UE e os Estados Membros começaram a definir uma série de ações políticas que vem acompanhando o desenrolar da guerra e dos desenvolvimentos do mercado de energia. Embora não seja possível exibir muitas dessas ações por conta de espaço neste trabalho, a apresentação de algumas das principais ajuda-nos a compreender os avanços políticos da UE no setor energético desde o início da guerra.

É importante destacar, de início, que, em termos gerais, até meados de junho de 2023 a UE contabilizava 10 pacotes de sanções à Rússia, com um décimo primeiro pacote em discussão. Estas sanções envolvem desde medidas ligadas diretamente à questões militares, como apoio financeiro às forças armadas ucranianas, até à restrições de acesso da Rússia aos mercados e serviços financeiros e de capitais da UE ou mesmo restrições à cidadãos russos, incluindo viagens, congelamento de bens, entre outras medidas.

Os dois primeiros pacotes, apresentados logo no início da guerra (23 e 25 de fevereiro de 2022, respectivamente), envolveram medidas para sanções individuais à membros ou pessoas próximas do governo russo e algumas definições iniciais de sanções no setor financeiro, na política de vistos para cidadãos russos, entre outros temas. Os dois pacotes seguintes (28 de fevereiro e 15 de março de 2022) definiram apoio financeiro para as forças armadas ucranianas, proibição de sobrevoo no espaço aéreo da UE e acesso aos aeroportos da UE por transportadoras aéreas russas, além de restrições em transações russas com certas empresas públicas europeias, entre outras medidas (CONSELHO EUROPEU, 2023c).

O quinto pacote (8 de abril de 2022) proibiu a importação de carvão e outros combustíveis fósseis sólidos provenientes da Rússia, o acesso dos navios russos aos portos da UE, a entrada na UE de operadores de transportes rodoviários russos e bielorrussos, a importação de produtos como madeira, cimento, do mar e bebidas alcoólicas, a exportação para a Rússia de combustível para aviação a jato, depósitos em carteiras de criptoativos, entre outras restrições. Já o sexto pacote (3 de junho de 2022), entre outras medidas, introduziu novas restrições financeiras e proibiu as importações de petróleo bruto e produtos petrolíferos refinados provenientes da Rússia, com algumas exceções (CONSELHO EUROPEU, 2023c).

O sétimo pacote (21 de julho de 2022), chamado de pacote de "manutenção e alinhamento", introduziu novas proibições à compra, importação ou transferência de ouro de origem russa, incluindo joalheria, reforçou controles de exportações de bens de dupla utilização, entre outras medidas. O oitavo pacote (6 de outubro de 2022), além de impor novas restrições ao comércio e aos serviços russos, adotou um limite máximo de preço para o transporte marítimo de petróleo russo para países terceiros (CONSELHO EUROPEU, 2023c).

O nono pacote (16 de dezembro de 2022) incluiu medidas como a proibição de exportação para a Rússia de motores de drones e de bens e tecnologias de dupla utilização, bem como de investimentos no setor da extração mineral. O décimo pacote (25 de fevereiro de 2023) incluiu proibições de exportação de tecnologias críticas e produtos industriais, de importação de asfalto e borracha sintética, de disponibilização de capacidade de armazenamento de gás aos russos e de trânsito pela Rússia de bens e tecnologias de dupla utilização exportados pela UE (CONSELHO EUROPEU, 2023c).

Juntamente com os pacotes de embargos à Rússia, a UE apresentou uma série de novas medidas internas visando garantir a sua segurança energética, envolvendo áreas sensíveis abordadas pelo REpowerEU. O primeiro passo, no entanto, era a garantia de suprimentos energéticos de curto e médio prazo, sendo o segmento de gás o mais crítico. Para este mercado, a preocupação inicial foi com o armazenamento. Neste sentido, o Regulamento (UE)

2022/1032, proposto ainda em março de 2022 e acordado pelo Parlamento Europeu e pelo Conselho em junho, estabeleceu uma meta vinculativa de 80% da capacidade de armazenamento da UE a ser preenchida até 1º de novembro de 2022 (início da estação de aquecimento), com uma meta de 90% definida para os anos seguintes. O regulamento incluiu medidas que permitiram à UE assumir o controle de locais de armazenamento de gás controlados por entidades em países terceiros hostis, como a Rússia (UE, 2022).

Ademais, a UE ampliou relações existentes de GNL com fornecedores (efetivos ou em potencial), como Estados Unidos, Qatar, Argélia, Azerbaijão, e apresentou planos para investir em projetos comunitários no segmento, enquanto países como a Alemanha estão se dispondo a investir em terminais flutuantes de GNL. A Noruega, por sua vez, se comprometeu a contribuir para a segurança do gás na Europa, aumentando a produção. Da mesma forma, também com base na segurança energética, o Reino Unido decidiu emitir 100 novas licenças de perfuração de petróleo e gás no Mar do Norte (KUZEMKO et al., 2022). Já próximo do final de 2022, a UE apresentou o Regulamento (UE) 2022/2576 do Conselho, de 19 de dezembro de 2022, que criou um mecanismo para o comércio conjunto de gás e começou a desenvolver um novo índice para definir os preços do gás (BOEHM e WILSON, 2023).

Alguns países europeus revisaram também as políticas para o segmento de carvão, ao menos no curto prazo. A República Tcheca, por exemplo, considerando que 90% de seus suprimentos de gás vêm da Rússia, está considerando mudar a data-limite de eliminação do uso do carvão recentemente acordada para além de 2033. Alemanha, Reino Unido, Áustria e Holanda suspenderam temporariamente as restrições à geração de eletricidade a carvão, mas mantiveram as datas de eliminação do uso do produto em vigor (KUZEMKO et al., 2022).

No caso das bombas de calor, França, Dinamarca, Reino Unido e Itália anunciaram novos pacotes de apoio. Para alguns países, como Dinamarca, Holanda e Alemanha, o apoio a este sistema constitui uma continuação da política existente, mas, para muitos outros, a eletrificação do aquecimento continua sendo uma questão mais polêmica. No Reino Unido, por exemplo, uma nova estratégia de eletrificação adota o IVA com alíquota zero para bombas de calor e conta com um esquema de "atualização" para incentivar a mudança de caldeiras a gás para bombas de calor, focando em equipamentos fabricados no Reino Unido (KUZEMKO et al., 2022).

Em relação à energia nuclear, a Bélgica anunciou a ampliação das instalações atuais, no curto prazo, para evitar a importação do gás russo. Na França, o apoio do presidente Macron à novas construções nucleares ganhou força com o avanço da guerra. Já o Reino Unido anunciou que desenvolverá oito novas usinas nucleares, de modo que a energia nuclear representará 25% do fornecimento de eletricidade até 2050 (KUZEMKO et al., 2022).

Em relação especificamente à redução do consumo, a CE apresentou um plano de ação para os Estados Membros chamado Save Energy, em maio de 2022, como parte do pacote REPowerEU. O plano foi reforçado pelo Regulamento 2022/1369 do Conselho, de 5 de agosto de 2022, relativo a medidas coordenadas de redução da demanda de gás, que estabeleceu aos Estados-Membros uma meta voluntária de 15% de redução do consumo de gás entre 1º de agosto de 2022 e 31 de dezembro de 2022 (BOEHM e WILSON, 2023). Os Estados-Membros também desenvolveram suas próprias medidas para reduzir o consumo em diferentes mercados de energia, conforme mapeados no estudo do Parlamento Europeu "Data collection on energy saving measures in EU Member States" (EUROPEAN PARLIAMENT, 2022).

Com relação à diversificação dos combustíveis e ao incentivo às energias renováveis, o Parlamento Europeu e o Conselho concordaram em redirecionar os empréstimos existentes do Recovery and Resilience Facility e alavancar outras fontes de financiamento. Já o Regulamento (UE) 2022/2577 do Conselho, de 22 de dezembro de 2022, estabeleceu uma estrutura temporária para acelerar a implantação de energia renovável. Este regulamento definiu projetos de energia renovável como sendo de interesse público primordial e propôs simplificar a

concessão de licenças para a instalação de equipamentos de energia solar, repotencialização de usinas de energias renováveis e implantação de bombas de calor (BOEHM e WILSON, 2023).

A Alemanha, por sua vez, se comprometeu em usar um sistema com 100% de eletricidade renovável até 2035. Dinamarca, Holanda, Reino Unido, França e a própria Alemanha anunciaram a aceleração da implantação de projetos renováveis. Já Noruega e Itália apresentaram novos projetos de parques eólicos. O projeto norueguês, inclusive, sugere uma mudança significativa do país na direção da política de energia renovável. O país pretende sair dos atuais dois para 1.500 moinhos de vento (capacidade de 30 GW) até 2040. Se todas essas políticas forem implementadas com sucesso, haverá potencial para um rápido crescimento da energia solar e eólica, *onshore* e *offshore*, na Europa, em uma aceleração evidente das tendências de energia limpa atualmente existentes (KUZEMKO et al., 2022).

Já especificamente para mitigar preços de energia muito elevados para o consumidor, entre as medidas tomadas em nível da UE desde o início da guerra está o Regulamento do Conselho (UE) 2022/1854, de 6 de outubro de 2022, que define os detalhes de um limite de receita para geradores de eletricidade inframarginais (ou seja, aqueles que produzem energia abaixo do custo da fonte de combustível mais cara) sempre que os preços da eletricidade no atacado excederem € 180/MWh, bem como os termos gerais de uma contribuição solidária em toda a UE sobre os produtores de combustíveis fósseis que estão obtendo lucros excessivos com os altos preços da energia em 2022 e 2023. O regulamento obriga os Estados-Membros a uma redução de 5% no pico de consumo de eletricidade, além de sugerir uma redução voluntária mais ampla de 10% no consumo de eletricidade (BOEHM e WILSON, 2023).

Em nível nacional, a Polônia interveio várias vezes para apoiar consumidores desde o final de 2021. Espanha, Portugal e Grécia aprovaram regras para limitar os preços do gás natural. A França limitou o aumento dos preços finais de eletricidade e gás. A Bélgica e o Reino Unido acordaram medidas para ajudar os consumidores com suas contas de energia. A Romênia e a Alemanha obrigaram legalmente os fornecedores de energia a reduzir as contas dos consumidores. A Alemanha, a Itália, a Espanha e o Reino Unido anunciaram intenção de financiar parcialmente as medidas de apoio por meio de impostos sobre empresas de energia, em uma tentativa de redistribuir parte dos lucros significativos que estão sendo obtidos. De fato, até meados de agosto de 2022, os governos da UE gastaram €280 bilhões para amortecer a crise energética, sem incluir o pacote de resgate da Alemanha de €65 bilhões anunciado em setembro (KUZEMKO et al., 2022).

Em termos de apoio às empresas de energia, a CE adotou um Quadro Temporário de Crise para auxílios estatais já em 23 de março de 2022 (revisado e prorrogado em 20 de julho e em 28 de outubro do mesmo ano), que dá aos Estados-Membros uma maior margem de manobra em termos de direcionamento do apoio às empresas. O Quadro permite, por exemplo, flexibilidade adicional para apoio de liquidez às concessionárias de energia para suas atividades comerciais, bem como flexibilidade e possibilidades de apoio às empresas afetadas pelo aumento dos custos de energia (BOEHM e WILSON, 2023).

Em termos de resultados destas políticas até o momento, conforme destacam BOEHM e WILSON (2023), durante o inverno de 2022/2023 a UE se saiu melhor do que inicialmente se temia. A demanda de gás foi menor do que nos anos anteriores devido aos esforços da UE para economizar energia. Além disso, o aumento dos preços do produto no período (ver Quadro 5) ajudou a reduzir a demanda dos suprimentos da Rússia. A rápida política de armazenamento da UE também pode ter contribuído na contenção dos preços do gás. Parte do sucesso da UE, no entanto, se deve a circunstâncias favoráveis, como o clima mais quente do que o normal no inverno de 2022/2023 e a menor demanda de GNL na China como consequência da desaceleração econômica causada pela pandemia da COVID-19 (BOEHM e WILSON, 2023).

Com relação ao carvão, as exportações russas para a UE continuaram em um ritmo relativamente constante até o verão de 2022, quando o quinto pacote de sanções da UE levou a

um embargo completo nas importações europeias a partir de agosto de 2022. Já em relação ao petróleo, o sexto pacote de sanções da UE realizou um embargo quase total às importações marítimas de petróleo da Rússia, aplicável ao petróleo bruto a partir de 5 de dezembro de 2022 e a produtos refinados de petróleo a partir de 5 de fevereiro de 2023 (BOEHM e WILSON, 2023).

O embargo ao petróleo abrange cerca de 90% das importações russas para a UE. O restante é transportado pelo oleoduto Druzhba e foi isento do pacote de sanções até o final de 2023 para garantir que países sem litoral, como Eslováquia e Hungria, possam continuar a ter acesso ao petróleo bruto até que estejam em condições de obter suprimentos alternativos. Outros países que usavam a importação de petróleo pelo oleoduto Druzhba, como a Alemanha, optaram por não mais usá-lo (BOEHM e WILSON, 2023).

Dentro deste contexto de restrições, conforme dados da Eurostat, a participação da Rússia nas importações de energia da UE caiu mais de 10 pontos percentuais entre o primeiro e terceiro trimestre de 2022, de 25,5% para 15,1%. O fornecimento de gás, especificamente, diminuiu drasticamente em 2022 em todas as rotas de gasodutos da Rússia (com exceção do Turk Stream). De acordo com o relatório trimestral da CE sobre os mercados de gás europeus, as importações russas de gás por gasoduto caíram 74% no terceiro trimestre de 2022 (-96% através Bielorrússia, -85% através do Nord Stream 1, -63% através da Ucrânia, +21% através do Turk Stream). O relatório da Comissão sobre gás observou que as importações de GNL da UE, em contrapartida, aumentaram 89% no terceiro trimestre de 2022 em relação ao mesmo período do ano anterior, sendo menos de 15% deste total importado da Rússia (BOEHM e WILSON, 2023).

Com todas essas medidas, a UE conseguiu contribuir para o arrefecimento do mercado energético internacional nos últimos meses. Após uma rápida elevação dos preços internacionais da energia com a iminência e início da guerra, a partir de maio de 2022 os preços de produtos como petróleo e gás natural começaram a cair. O Quadro 5 apresenta a dinâmica dos preços do Petróleo Brent Futuros (LCOQ3) e do Gás Natural Futuros (NGN3) no período 01-07-2021 a 01-06-2023.

Quadro 5 - Preços de Petróleo e Gás natural (Futuros): 01.07.2021 a 01.06.2022

Data base	Petróleo Brent Futuros (LCOQ3) - US\$	Gás natural Futuros (NGN3) - US\$
01.07.2021	75,41	3,914
01.08.2021	71,63	4,377
01.09.2021	78,31	5,867
01.10.2021	83,72	5,426
01.11.2021	69,23	4,567
01.12.2021	77,35	3,730
01.01.2022	89,26	4,874
01.02.2022	97,97	4,402
01.03.2022	107,14	5,642
01.04.2022	115,60	7,244
01.05.2022	109,03	8,145
01.06.2022	103,97	5,424
01.07.2022	95,64	7,926
01.08.2022	85,14	9,127
01.09.2022	94,83	7,065
01.10.2022	85,43	6,355
01.11.2022	85,91	6,930
01.12.2022	84,49	4,475
01.01.2023	83,45	2,684
01.02.2023	83,45	2,747
01.03.2023	79,77	2,216
01.04.2023	79,54	2,410
01.05.2023	72,14	2,256
01.06.2023	74,11	2,596

Fonte: Investing.com (2023a; 2023b).

O preço do barril de petróleo que no dia 01/12/21 estava em US\$ 77,35, subiu para US\$ 89,26 e US\$ 97,97 nos dois meses seguintes (cotação de fechamento dos dias 01/01/22 e 01/02/22, respectivamente). Com o início da guerra, o preço continuou em ascensão, ultrapassando US\$ 115,00 em maio. A partir de junho os preços começaram a cair, voltando a ficar abaixo dos US\$ 100,00 a partir de agosto, dos US\$ 90,00 a partir de novembro e dos US\$ 80,00 a partir de março de 2023 (INVESTING.COM, 2023a).

No caso do preço do gás natural (Gás Natural Futuros - NGN3), em 01/12/21 o preço era de US\$ 3,730 o m³. A partir do início da guerra, este preço chegou a US\$ 8,145 em 01/05/22, e, depois de uma breve queda nos dois meses seguintes, atingiu seu pico de US\$ 9,127, em 01/08/22. Desde então, os preços caíram significativamente, ficando abaixo dos US\$ 3,000 em 2023 (INVESTING.COM, 2023b).

4. OBSERVAÇÕES CONCLUSIVAS

Desde o início da Guerra Rússia-Ucrânia, em fevereiro de 2022, a UE vem tomando importantes medidas na área energética visando reduzir rapidamente a sua histórica dependência de importações da Rússia. Estas medidas têm uma série de impactos para o mercado energético global, não apenas pelo tamanho dos mercados envolvidos, mas também pela UE ter sido, desde o início, um dos principais atores no processo de transição energética em curso.

As informações apresentadas neste trabalho em relação à ações políticas da UE frente à guerra ajudam a entender um pouco de um cenário ainda em construção e que precisa ser

acompanhado de perto nos próximos anos. Nesta seção final procura-se, assim, destacar alguns pontos mais relevantes do cenário atual, destacadamente em termos de impactos globais das ações da UE para o setor de energia.

Em primeiro lugar, cabe ressaltar o esforço e a capacidade da UE em organizar políticas frente à crise em nível comunitário. Apesar das claras limitações à substituição das importações dos produtos de energia no curto e médio prazo, a UE realizou uma série de políticas, em um curto espaço de tempo, que contribuiu efetivamente para a redução pontual desta dependência e de efeitos colaterais das políticas principalmente em relação à elevação de preços.

A necessidade desta formatação política da UE, mais centralizada, no entanto, traz alguns novos movimentos para o mercado energético internacional. O primeiro é o próprio papel do Estado na governança do mercado de energia. Desde a década de 1980 e 1990 os agentes do mercado vem assumindo papéis mais significativos no setor de energia, como exemplificado pelo compromisso da própria UE, ao longo dos últimos anos (UE, 2018, por exemplo), com políticas baseadas no mercado.

No entanto, as respostas europeias à Guerra Rússia-Ucrânia, envolvendo financiamento público adicional para energia limpa, facilitação nos processos de permissão para energias renováveis, introdução de acordos de compra de energia, definição de novas regras para a utilização de fundos setoriais, entre outras políticas, apontam para um papel atual muito mais ativo do Estado nas atividades do setor elétrico. Isto torna-se ainda mais proeminente nas políticas para a redistribuição dos custos e benefícios da transição energética no mercado interno. Um exemplo disso são as recentes discussões para avanços estatais no Reino Unido e na França na área de energia nuclear.

Na realidade, como destaca Kuzemko et al. (2022), alguns movimentos neste sentido já podiam ser vistos antes da guerra ou mesmo da pandemia da COVID-19, como nos casos de disputas por transportes de gás na Europa entre 2006 e 2009, ações em direção à "solidariedade" energética na UE, políticas de investimentos diretos em gasodutos e, principalmente, políticas para apoio à transição sustentável. São exemplos disso o desenvolvimento de políticas industriais "verdes" em muitos países (ver, por exemplo, Tagliapietra e Veugelers, 2020), a aliança de baterias da UE, iniciada em 2017 (CE, 2023), e a Aliança de Matérias-Primas Críticas (European Raw Materials Alliance - ERMA) da UE, como resposta ao domínio da China em materiais essenciais, em 2020 (ERMA, 2023).

Outro ponto sensível neste processo de transição é a área social. Conforme ressaltava Kuzemko et al. (2022), o REPowerEU reconhece abertamente que há a necessidade de redistribuir a receita dos altos lucros do setor de energia aos consumidores para aliviar a crise de custo de vida, agravada pela pandemia da COVID 19 e pela elevação dos preços da energia no mercado internacional. Neste momento de crise, quase todos os países europeus estão intervindo ativamente nos mercados de energia e implementando medidas redistributivas de uma forma ou de outra.

Outra característica observada nas políticas da UE frente à atual crise energética é que a urgência para a tomada de decisões de grande impacto faz com que os formuladores de políticas utilizem aquilo que já sabem ou que têm em mãos. Neste sentido, soluções de longo prazo ou envolvendo decisões mais deliberativas e/ou inclusivas perdem espaço no âmbito das decisões políticas. Em outras palavras, a necessidade de agir com urgência para resolver questões graves da crise pode privilegiar respostas centralizadas de cima para baixo.

Um dos problemas que pode derivar desta mudança política é o atraso no desenvolvimento da energia distribuída. Como destaca Kuzemko et al. (2022), a UE reconheceu explicitamente a importância da energia distribuída com a inclusão do apoio à energia comunitária em sua legislação "Energia limpa para todos", de 2019. Políticas mais centralizadas, no entanto, tendem a reforçar os atores, as abordagens e as tecnologias de larga escala, enquanto os consumidores são protegidos com limites de preços e pagamentos, mas não

são incentivados para avançar em termos de eficiência e propriedade. Também há pouco reconhecimento oficial ou apoio adicional ao papel dos agentes locais nos sistemas de eletricidade. A REPowerEU menciona regiões e cidades como importantes para o desenvolvimento de medidas de economia de energia e permissão para renováveis, mas limita sua resposta política a uma vaga referência a estados-membros apoiando e trabalhando com o governo local.

Além disso, a necessidade de centralização de ações no âmbito da UE, dentro do enquadramento da segurança geopolítica, estabelecido com a guerra, tende a ser acompanhado por um pensamento político que enfatiza mais o grupo. O grau de concentração política, neste contexto, pode levar a uma posição um tanto voltada para dentro, com menos espaço para a consideração de implicações mais amplas para países fora da Europa e a efeitos polarizadores (KUZEMKO et al., 2022).

Em termos de transição energética para fontes mais limpas e renováveis, os movimentos políticos observados até então na UE tem direções distintas, dados objetivos de curto, médio e longo prazo. No longo prazo, as condições limitadas de geração de energia na Europa (atualmente os 27 Estados Membros da UE são importadores líquidos de energia) apontam as fontes renováveis, destacadamente a solar e a eólica, como a solução para a redução da dependência energética dos países. No entanto, as condições energéticas críticas de curto e médio prazo estão levando países europeus à replanejarem a utilização até mesmo de estruturas de combustíveis fósseis e carvão.

O caso do gás natural é o mais crítico entre as fontes energéticas, uma vez que há elevada dependência dos produtos russos e grandes dificuldades de substituição em muitos países. Diferentemente do carvão e do petróleo, o gás é muito difícil de transportar e armazenar. A maior parte do gás natural da Rússia chega à UE por meio de gasodutos, incluindo o gasoduto submarino Nord Stream 1, que conecta diretamente a Rússia ao nordeste da Alemanha. Em contrapartida, a capacidade da Europa de importar gás natural liquefeito (GNL) por navio é limitada também pela distribuição desigual das capacidades de importação.

Já o caso da energia nuclear é emblemático neste contexto de transição. O movimento claro de redução ou até mesmo de eliminação (como no caso da Alemanha) desta fonte energética em países europeus em meio ao avanço da transição energética contrasta com movimentos políticos mais recentes de investimentos no segmento, bem claro desde a década de 2010, como os observados no Reino Unido e na França, envolvendo até a construção de novas estruturas nucleares.

Em relação particularmente aos impactos da política da UE para os países em desenvolvimento, primeiramente tem-se a própria condição de utilização das fontes de energia. A corrida inicial dos países da UE por novos fornecedores de gás GNL no começo da guerra, por exemplo, colocou-os em concorrência direta com outros mercados, principalmente na Ásia e na América Latina. Isso resultou em pressão sobre as economias dependentes de importações e escassez de eletricidade, com novos picos de curto e médio prazo nos preços internacionais da fonte energética.

Como destaca Kuzemko et al. (2022), algumas economias em desenvolvimento, como Paquistão, Bangladesh e Sri Lanka, têm procurado, nos últimos anos, aumentar sua dependência do GNL em uma tentativa de compensar a necessidade de importação de óleo combustível e carvão. Mais recentemente, o Paquistão teve que importar mais carvão do Afeganistão para garantir seu fornecimento de eletricidade. A Índia, por sua vez, recorreu à Gazprom para obter GNL e à investimentos na produção de carvão para resolver a falta de combustível para eletricidade durante a onda de calor do verão. Por outro lado, continuará a apoiar seu setor de gás em uma tentativa de garantir contratos de longo prazo com importadores europeus. Dentro deste contexto, fica claro que o processo de transição energética, em muitos países em

desenvolvimento, poderá ser impactado no longo prazo pela mudança nos movimentos políticos da UE.

Por fim, cabe destacar algumas dúvidas que ainda pairam sobre as políticas da UE, cujos desdobramentos precisarão ser acompanhados de perto nos próximos anos. Uma delas refere-se às estratégias futuras de diversificação de suprimentos, especialmente em relação ao gás GNL e à energia nuclear. Essas fontes podem, inclusive, assumir um novo *status* na taxionomia energética considerada pela UE, ficando mais próximas das atualmente reconhecidas energias verdes.

Outra dúvida refere-se ao mecanismo de compra conjunta da UE, destacadamente no gás GNL. No momento crítico da crise energética, este modelo cumpriu um papel relevante. Resta saber como isto ocorrerá em outros momentos, uma vez que a compra conjunta afeta o grau de autonomia energética dos países, que apresentam características bem distintas entre si em relação aos mercados energéticos. Neste mesmo sentido, será preciso rediscutir a governança política do mercado interno de energia da UE, atualmente caracterizada pela competência compartilhada da UE em questões regulatórias, enquanto os Estados-Membros mantêm poderes exclusivos para decidir sobre sua combinação de energia (artigo 194 do TFEU - Tratado sobre o Funcionamento da UE). Neste contexto, será preciso discutir, inclusive, o papel do Parlamento Europeu na elaboração de políticas para o setor.

Outro ponto crítico e altamente duvidoso são os investimentos privados para energia renovável. A transição energética exigirá vultuosos investimentos do setor privado, que, por sua vez, precisa de sinalizações dos rumos para a política setorial (inclusive no âmbito regulatório). Neste contexto atual de guerra, estas sinalizações obviamente não estão ocorrendo de forma adequada às decisões privadas.

REFERÊNCIAS

BOEHM, Lasse. WILSON, Alex. **EU energy security and the war in Ukraine: From sprint to marathon**. EPRS | European Parliamentary Research Service. Briefing, European Parliament. 2023. Disponível em: <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739362/EPRS_BRI\(2023\)739362_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/BRIE/2023/739362/EPRS_BRI(2023)739362_EN.pdf)>. Acesso em: 22 de ago. de 2023.

CE. **Comunicação da Comissão ao Parlamento Europeu, ao Conselho Europeu, ao Conselho, ao Comité Económico e Social Europeu e ao Comité das Regiões**. Plano REPowerEU. COM(2022) 230 final. Bruxelas, 18.5.2022, 2022. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/HTML/?uri=CELEX:52022DC0230>>. Acesso em: 22 de ago. de 2023.

CE. **Aliança Europeia para as Baterias: Grandes progressos no estabelecimento da produção de baterias na Europa em apenas um ano**, 2023. Disponível em: <https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/pt/IP_18_6114>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

CONSELHO EUROPEU. **Pacto Ecológico Europeu: Objetivo 55**, 2023a. Disponível em: <<https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/green-deal/fit-for-55-the-eu-plan-for-a-green-transition/>>. Acesso em: 14 de ago. de 2023.

CONSELHO EUROPEU. **Pacto Ecológico Europeu**, 2023b. Disponível em: <<https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/green-deal/>>. Acesso em: 14 de ago. de 2023.

CONSELHO EUROPEU. **Cronologia – Medidas restritivas da UE contra a Rússia a respeito da Ucrânia**, 2023c. Disponível em: <<https://www.consilium.europa.eu/pt/policies/sanctions/restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/history-restrictive-measures-against-russia-over-ukraine/>>. Acesso em: 23 de jun. 2023.

CUZEMKO, Carolina. BLONDEEL, Mathieu. DUPONT, Claire. BRISBOIS, Marie C. Russia's war on Ukraine, European energy policy responses & implications for sustainable transformations. **Energy Research & Social Science**, v. 93, 2022.

ERMA. **About us**. Disponível em: <<https://erma.eu/about-us/>>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

EUROPEAN PARLIAMENT. **Data Collection on Energy Saving Measures in EU Member States. Synthetic Presentation of the Results and the Underlying Data-base. IPOL - Economic Governance Support Unit**, 2022. Disponível em: <[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/699535/IPOL_STU\(2022\)699535_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2022/699535/IPOL_STU(2022)699535_EN.pdf)>. Acesso em: 21 de ago. de 2023.

INVESTING.COM. **Petróleo Brent Futuros**, 2023a. Disponível em: <<https://br.investing.com/commodities/brent-oil>>. Acesso em: 21 de ago. de 2023.

INVESTING.COM. **Gás Natural Futuros**, 2023b. Disponível em: <<https://br.investing.com/commodities/natural-gas>>. Acesso em: 21 de ago. de 2023.

TAGLIAPIETRA, Simone. VEUGELERS, Reinhilde. **A Green Industrial Policy for Europe. Bruegel Blueprint Series**. Disponível em: <https://www.bruegel.org/sites/default/files/wp_attachments/Bruegel_Blueprint_31_Complete_151220.pdf>. Acesso em: 29 de ago. de 2023.

UE. **Regulamento (UE) 2022/1032 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 29 de junho de 2022, que altera os Regulamentos (UE) 2017/1938 e (CE) n. 715/2009, no que respeita ao armazenamento de gás**, 2022. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/?uri=CELEX:32022R1032>>. Acesso em: 28 de ago. de 2023.

UE. **Diretiva 2019/1 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de dezembro de 2018 que visa atribuir às autoridades da concorrência dos Estados-Membros competência para aplicarem a lei de forma mais eficaz e garantir o bom funcionamento do mercado interno**, 2018. Disponível em: <<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/PT/TXT/PDF/?uri=CELEX:32019L0001&from=FR>>. Acesso em: 29 de ago. de 2023.

**COMPORTAMENTO MANADA NO MERCADO DE AÇÕES BRASILEIRO
(2017 A 2021)**

MAYLLON GALBAN DE ALMEIDA*
CLAUDECI DA SILVA**

**ÁREA 4 – MICROECONOMIA, ECONOMIA DE EMPRESAS E
ORGANIZAÇÃO INDUSTRIAL**

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo a identificação do comportamento manada no mercado acionário brasileiro entre 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021, sendo utilizado 14 ações com maior importância para a economia brasileira. Para isso, foi utilizado a metodologia dos pesquisadores Christie e Huang (1995), e posteriormente Chang et al. (2000), utilizando a média dos desvios absolutos (*Cross- Sectional Absolute Deviation of Returns* – CSAD) e por meio do modelo propostos identificar se existiu crescimento não proporcional na medida do desvio padrão transversal de retornos (CSAD). Os resultados sugerem que há existência do comportamento manada em nove, das quatorze ações analisadas no período da pesquisa. Concluindo que os investidores podem seguir comportamentos de outros indivíduos, pois acredita que esses possuem mais informações, fazendo que esses investidores tomem descrições parecidas.

Palavras-chaves: mercado de ações; comportamento manada; finanças comportais.

ABSTRACT

The present work aims to identify the herd behavior in the Brazilian stock market between January 1, 2017, and December 31, 2021, using 14 actions with greater importance for the Brazilian economy. For this, we used the methodology of researchers Christie and Huang (1995), and later Chang et al. (2000), using the mean of absolute deviations (CSAD) and through the proposed model to identify whether there will be non-proportional growth in the measure of the transverse standard deviation of returns (CSAD). The results suggest that there is existence of herd behavior in nine of the fourteen actions analyzed during the research period. In conclusion, investors can follow the behavior of other individuals because they believe they have more information by making these investors take similar descriptions.

Keywords: stock market; herd behavior; behavior finances.

Classificação Jel: C02. D8. D62.

* Bacharel em ciências econômicas pela Universidade Estadual de Maringá (UEM) e Assistente de serviços centralizados na SICREDI. Email: mayllongalban@gmail.com.

**Professora da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Brasil. Email: csilva2@uem.br.

1 INTRODUÇÃO

Segundo Ackert e Deaves (2010), os pressupostos da Moderna Teoria das Finanças (MTF) assume que os investidores possuem preferências racionais, maximizando sua função utilidade e com as informações que os agentes possuem tomando decisões de forma independente. Mas a teoria das finanças comportamentais vem de encontro com esses pressupostos da Moderna Teoria das Finanças, dizendo que os agentes têm racionalidade imperfeita, influenciada por outros agentes e por questões psicológicas. Com isso, a teoria das finanças comportamentais busca lançar luz sobre as falhas empíricas dos pressupostos da MTF e seus impactos nos mercados de capitais.

Tendo em vista que, o crescente volume de negociações em ações no mercado de capitais brasileiro leva a algumas preocupações referentes ao desequilíbrio do mercado, quando se trata do comportamento manada. Dessa forma, esse trabalho tem como objetivo identificar empiricamente, por meio de inferências estatísticas, a ocorrência do comportamento manada no mercado acionário brasileiro. E dessa forma, avaliar como se comportam os investidores nos processos de compra e venda de ações.

Para fins de estudos serão analisadas as 14 maiores ações em volume de negociação na B3 (Brasil, Bolsa, Balcão) nos anos de 2017 a 2021. A metodologia a ser utilizado é modelo proposto por Christie e Huang (1995), que foi uma grande contribuição para os estudos de finanças comportamentais. Eles analisaram o comportamento dos investidores no mercado de capitais dos EUA, empregando desvio padrão transversal dos retornos e o desvio absoluto transversal dos retornos. Será esse método a ser utilizado na pesquisa.

O modelo proposto por Christie e Huang (1995), foi uma grande contribuição para os estudos de finanças comportamentais. Eles analisaram o comportamento dos investidores no mercado de capitais dos EUA, empregando desvio padrão transversal dos retornos e o desvio absoluto transversal dos retornos. Será esse método a ser utilizado na pesquisa.

O trabalho será dividido em cinco sessões, onde: primeira sessão desse trabalho se trata dessa breve introdução contendo os pontos centrais a serem trabalhados nesta monografia. Em seguida, na segunda sessão, será demonstrados o desenvolvimento dos assuntos pertinentes a economia comportamental: Finanças comportamentais e efeito manada. A terceira sessão, tratará da metodologia e os procedimentos a serem utilizados neste trabalho. O quarto capítulo é composto pela análise dos dados e pela demonstração de resultados. Quinto e último capítulo é composto pelas considerações finais do trabalho.

2 FINANÇAS COMPORTAMENTAIS

As Finanças Comportamentais têm como base as explicações da psicologia e do comportamento como influenciador da tomada de decisões dos indivíduos nos processos de precificações e avaliações de ativos financeiros. Conforme Olsen (1998), finanças comportamentais é uma ciência que traz os conceitos de finanças e psicologia, tendo como objetivo entender o processo de tomada de decisões no mercado financeiro.

Os estudos relacionados as finanças comportamentais passaram a ter notoriedade após as críticas a teoria das finanças modernas, que foi uma teoria desenvolvida por Haugen (2000) entre a década de 50 e 60. Essa teoria teve como base os estudos de avaliação da decisão quanto ao investimento, sendo baseado no comportamento do investidor, um indivíduo que toma suas decisões racionalmente, ou seja, em que o indivíduo atinja o seu ponto de maximização da sua função utilidade.

Segundo Mullainathan e Thaler (2000), as teorias e hipóteses neoclássicas sobre os agentes possuem capacidade de racionalidade ilimitada, estruturada conforme a teoria da utilidade esperada e sem vieses para o futuro, deram base para os estudos das teorias das finanças modernas. As quais consideram que alguns agentes são irracionais, conforme Shleifer (2000), porém seus negócios tendem a se cancelar, ou seja, quando os indivíduos tendem a estar do mesmo lado, dado um ativo financeiro. De tal forma gerando problemas de liquidez e distúrbios nos preços dos ativos.

Foram as anomalias encontradas nos processos de precificações e retornos das ações que levaram os estudiosos a explicar e apurar tal efeito. Para tanto, tornou-se necessário estudar o comportamento humano no que diz respeito à tomada de decisão sob condições de risco (PALMA, 2009).

Segundo Burton e Shah (2013), finanças comportamentais é um subtópico da economia comportamental, onde os agentes não necessariamente tomam decisões racionais que maximizam suas utilidades. Com isso, considerando que os indivíduos não são idênticos e as informações são imperfeitas, as finanças comportamentais ganham notoriedade ao realçarem os comportamentos dos indivíduos nos mercados financeiros.

Conforme Marcelo (2008), os estudos relacionados a finanças comportamentais mostram que a irracionalidade, ou seja, interação de agentes racionais e irracionais em uma economia, podem influenciar na precificação dos ativos. Os economistas, amparados pelos estudos da psicologia cognitiva, buscam explicar os vieses decorrentes dos desvios de comportamento com base nas emoções e fraquezas humanas, tais como, medo, ganância, excesso de confiança, que podem levar a erros de julgamento, que podem ser levados em considerações por outros agentes econômicos.

As finanças comportamentais realçam e incorporam as tomadas de decisões provenientes das motivações internas dos indivíduos e não somente das motivações externas, tais como, lucro e prejuízo. Com essa ideia, muitas vezes os indivíduos se afastam das decisões racionais.

Conforme Thaler e Mullainathan (2000), existem dois tipos de agentes: os que são completamente racionais e os quase racionais. Segundo o autor, os agentes quase racionais mesmo tentando tomar decisões racionais, acabam cometendo erros previsíveis. A maioria desses erros são decorrentes de inerências das emoções e motivações intrínsecas dos agentes econômicos. E as finanças comportamentais mostram quando os investidores vão ser prejudicados por tais erros. A teoria proposta por Kahneman e Tversky (1979) prevê que os investidores tendem a assumir heurísticas bem como processos mentais que violam modelos estatísticas básicos (KIMURA, 2003).

Conforme Kutchukian (2010), as finanças comportamentais têm as seguintes características:

- a) Informações possuem custos, sendo recebidas e interpretadas de maneiras diferentes, dependendo de suas crenças, experiências e conhecimento.
- b) Cada agente tem seu grau de expectativas em relação a atividade econômica e segmento, podendo influenciar decisões de investimentos.
- c) Ativos não são perfeitamente divisíveis ou acessíveis. Ou seja, impossível de vender um ativo no mercado de forma eficiente.
- d) Investidores aprendem com suas experiências passadas e realizar suas decisões futuras com base nesse aprendizado.
- e) Por meio do acesso as informações, os agentes acreditam que suas ações podem mudar o influenciar o mercado. Isso se caracteriza como excesso de confiança do agente.
- f) Existem imperfeições no mercado financeiro que podem permitir que os investidores tirem proveito de diferenças de preços entre ativos sem risco e ativos com risco.

g) os agentes possuem racionalidade imperfeita, sendo influenciada por questões externas, como emoções, fatores sociais, econômicos, o que pode levar a decisões financeiras irracionais e comportamento manada.

Os indivíduos, conforme as finanças comportamentais, não são totalmente racionais, são indivíduos normais. São dotados de decisões influenciadas por emoções e erros cognitivos, fazendo com que os mesmos problemas sejam interpretados de formas diferentes.

2.1 COMPORTAMENTO MANADA

O comportamento manado é um subtópico de finanças comportamentais, sendo discutido a pelos economistas e psicólogos nos mercados de capitais ao redor do globo, mas no Brasil esse tema ainda é pouco explorado pelos pesquisadores, por conta das pesquisas acadêmicas no âmbito econômico serem mais voltadas ao interesse nacional, como política monetária, desenvolvimento econômico e agronegócio. Além disso, o Brasil possui uma cultura de investimento relativamente jovem e ainda em desenvolvimento. Com isso há menos interesse sobre aspectos comportamentais.

Os estudos referentes a esse tema vão de oposto a Moderna Teoria das Finanças. Enquanto a teoria moderna das finanças tem em seus pressupostos que os mercados são eficientes, os indivíduos são racionais, existe acesso às informações e os agentes maximizam sua utilidade esperada. A teoria que estuda o comportamento manada expõe que os indivíduos são determinados por comportamentos irracionais, que não possui acesso as informações e os mercados não são eficientes.

Conforme Raafet, Chather e Frith (2009), foi o médico inglês Trotter em 1908 que introduziu a expressão “Comportamento manada”. Em seus estudos, tendo a biologia e a neurociência como base de sua pesquisa, Troller desenvolveu a teoria do instinto rebanho que é uma dependência dos humanos em seu grupo social. Esse comportamento é apresentado nos animais que vivem em grupo, como por exemplo: búfalos, hienas, cachorros, peixes e entre outros.

Bikhchandani et al (1992), descreve o comportamento manada como sendo algo inconsciente do indivíduo, pois esse tipo de comportamento decorre de uma cascata informacional que levará o indivíduo a ter atitudes e opiniões de outros indivíduos, sem levar em conta a sua própria opinião e nem se preocupará em coletar novas informações no ambiente para tomar suas decisões.

Segundo Bikhchandani e Sharma (2001), o comportamento manada é visto como um ato de copiar o comportamento de outros agentes. Da mesma forma, Cote e Goodstein (1999) definem que o comportamento manada ocorre quando um agente ignora suas crenças e informações particulares e públicas para seguir comportamentos de outros agentes. O indivíduo tende a seguir o comportamento ou decisões de um grupo, justificado pelo sentimento de que é melhor errar em grupo do que sozinho (Passos, Pereira & Martins, 2012).

Segundo Neto e Freire (2013), as finanças comportamentais evidenciaram o comportamento manada dentro do mercado ativos. Silva, Barbedo e Araujo (2015) em seu estudo, os pesquisadores analisaram que os movimentos nos preços de ações no mercado de capitais podem ser relacionados com o comportamento manada dos agentes e dessa forma, se tornando um dos problemas abordados pelo Finanças Comportamentais. Isso pode ocorrer principalmente quando os agentes formuladores de opiniões e especialistas conseguem induzir, por meio de comportamentos e informações, o comportamento de outros indivíduos. Para Cont e Bouchaud (2000), o comportamento manada é evidenciado nas escolhas de investidores amadores. Os investidores amadores

por não terem experiências e informações suficientes acabam seguindo comportamentos de outros investidores mais experientes e que detêm informações de boa qualidade.

Em um contexto de precificação de ativos, a cresça que o comportamento do rebanho reflete a resposta irracional é particularmente preocupante porque implica que os preços podem ser afastados de seus valores de equilíbrio. Sob essa premissa, os investidores são expostos aos caprichos imprevisíveis dos rebanhos e podem ser forçados a negociar a preços ineficientes. (CHRISTIE & HUNGA, 1995, p.:31)

Bikhchandani e Sharma (2001), definem o comportamento manada em duas vertentes: o primeiro é chamado de comportamento manada hipotético, esse comportamento gera um resultado eficiente, pois os agentes que se deparam com informações e decisões similares, tendem a tomar decisões parecidas. Com isso, os indivíduos possuem movimentos coordenados com base em informações disponíveis, considerado um movimento racional. Por exemplo, dado um aumento na taxa de juros de uma economia, os indivíduos tenderão a realocar seus investimentos de forma racional e independente, diminuindo a exposição à renda variável e aumento sua exposição em renda fixa.

E o segundo, conforme Bikhchandani e Sharma (2001), é definido como comportamento manada intencional, esse comportamento o grupo busca ativamente irritar a decisão de outro grupo. Dessa forma, os agentes desse grupo ignoram suas crenças e informações acreditando que o outro grupo tem informações melhores. Segundo Hirshleifer (2001), o comportamento intencional é quando um grupo imita ou copia o comportamento de outro grupo.

Conforme o Quadro 1, foi dividido o comportamento manada intencional em motivadores, tais como: Informacional, reputação, contágio e liquidez. Esses motivadores serão tratados a seguir.

Quadro 1 - Motivadores comportamentais

Tipo de comportamento	Motivadores
Intencional	Informacional
	Reputação
	Contágio
	Liquidez

Fonte: Elaboração própria.

Bikhchandani e Sharma (2001) argumentam que o motivador em sua forma informacional os indivíduos podem adotar comportamento de outros indivíduos quando:

- I. Quando os indivíduos se deparam com pouca ou nenhuma informação;
- II. Quando as informações que possuem são de baixa qualidade;
- III. Quando a processo de obtenção dessa informação e são inadequadas; e
- IV. Acreditam que outros indivíduos possuem informações melhores, dotadas de um processo e análise de qualidade.

Segundo Sanches (2013), para escolher as melhores alternativas dos investimentos, os indivíduos se deparam com um certo custo, pois existem análise dos investimentos e processos adequados para realizar a gestão do investimento. Com isso, os indivíduos que possuem informações e métodos mais adequados para realização do investimento, poderão ser seguidos por outros investidores que vão ignorar suas informações próprias para seguir o comportamento de outros indivíduos com acesso as informações.

A reputação dos profissionais de investimentos, também fazem parte do comportamento manada intencional. Scharfstein (1990), retrata que um indivíduo que possui baixas performance em seus investimentos pode ter incentivo a copiar e agir conforme comportamento de um indivíduo que possui altas performance e habilidades. Isso acontece, pois profissionais que tenham os mesmos níveis de educação, habilidades e experiências tenderam a ter respostas e análises similares ao fazer a gestão dos investimentos de suas carteiras. Com isso, indivíduos com baixa performance irão ao comportamento manada.

O terceiro motivador do comportamento manada intencional é o de contágio, que pressupõe a existência de problemas de informações e assimetrias de informações entre os investidores. Segundo Sanches (2013), a existência de assimetrias de informações pode gerar distúrbios dos preços dos ativos. Pois o fluxo de investimentos gerados por investidores que não possuem informações de qualidade, podem levar outros investidores a tomar as mesmas decisões de investimentos, pois esses acreditam que as informações foram obtidas por meio de análises de qualidade.

Segundo Calvo e Mendonza (2000), argumentam que o processo de globalização dos mercados de capitais, podem colaborar para o aumento dos efeitos de contágio. Pois, segundo os autores, a globalização reduz os custos de informações.

O motivador de liquidez dos ativos é o último motivador a ser analisado. A liquidez do ativo é quando os fundos de investimentos estão sujeitos a resgate pelo investido do fundo.

Algumas vezes em períodos de crises acentuadas de mercados, alguns investidores necessitam liquidar posições destes portfólios e muitas vezes relutam em se livrar das posições “perdedoras” ou que apresentam quedas mais significativas e realizam esta liquidez desfazendo-se daquelas posições que mais subiram ou que apresentam um ganho relativo maior. (SHANCES, p. 18, 2013)

O comportamento do indivíduo não é puramente racional conforme foi defendido pela Moderna Teoria das Finanças e pelos neoclássicos. Os indivíduos se deparam com várias situações que fazem abandonar suas crenças e informações particulares para seguir o comportamento de um certo grupo. Mesmo comportamentos adotados por animais na natureza, comportamento manada.

2.1.1 Evidências empíricas

Estudos sobre o comportamento manada já vem sendo desenvolvidos por estudiosos ao redor do globo desde século passado. No entanto, no Brasil, por ser um tema recente, ainda há poucos estudos acerca desse comportamento.

Quadro 2 - Evidências do comportamento manada

NOME DO AUTOR (ANO)	OBJETIVOS	VARÁVEIS E METODOLOGIAS	RESULTADO	LOCAL
Gayoso e Stewart (2019)	Analisar o comportamento do investidor no modelo crowdfunding (financiamento coletivo) sobre a ótica da economia comportamental.	Realização de questionário similar ao desenvolvido por Kahneman e Tversky. Participaram 43 indivíduos.	Metade dos entrevistados utilizam o financiamento coletivo a base de recompensa e a outra metade por doação.	Brasil

Continua...

Continuação...

Almeida (2011)	Investigar a presença de comportamento manada em mercado acionários latino-americanos.	Pesquisa descritiva de caráter empírico. Método proposto por Christie e Huang (1995) por meio da utilização de desvio-padrão transversal dos retornos e o desvio absoluto.	Não identificou a presença do comportamento manada.	América Latina
Pachego (2017)	Analisar o comportamento dos investidores, utilizando uma carteira com 15 ações.	Utilização do método de desvio-padrão transversal dos retornos. Processo ARMA (p, q) que representa um componente auto regressivo de média móvel de ordem 1 e 2.	Identificou uma possível presença do comportamento manada.	Brasil
Kutchukian (2010)	Investigar o comportamento manada em fundos de investimentos entre 2005 a 2009.	Utilizado a metodologia LSV, que testa a existência de efeito manada entre gestores de fundos de ações.	Identificou a presença do comportamento manada.	Brasil
Caner (2019)	Investigar a presença de comportamento manada, nos oito principais mercados acionários globais entre 2008 a 2017.	Pesquisa descritiva de caráter empírico. Método proposto por Christie e Huang (1995) por meio da utilização do desvio-padrão transversal dos retornos e o desvio absoluto transversal dos retornos. Também foi empregado a metodologia tradicional de Christie e Huang (MTCH).	Identificou a presença do comportamento manada.	Brasil, Estados Unidos, Alemanha, China, Coreia do Sul, Japão, Índia e Reino Unido.
Silva, Barbedo e Araujo (2015)	Identificar a ocorrência do fenômeno manada em ativos no mercado brasileiro de ações, mais especificamente nas ações das empresas Vale e Petrobras entre 2010 a 2014.	Utilização do desvio padrão transversal dos retornos e pressão de preços.	Não identificou a presença do comportamento manada.	Brasil
Silva (2017)	Investigar a relação entre a crise de subprime, a publicação de notícias e o tamanho da empresa com o comportamento manada nas companhias listadas na B3.	Foram utilizadas as 100 empresas com os maiores volume de negociação, coleta das variáveis sobre publicação de notícia, utilização do desvio padrão transversal de retornos e forma logarítmica para determinação do retorno.	Identificou a presença do comportamento manada.	Brasil

Fonte: Elaboração própria

O quadro 2 traz evidências de estudos realizados no Brasil durante as duas últimas décadas. A maioria dos estudos está diretamente relacionado ao comportamento manada dos indivíduos nos mercados acionário e de fundos de investimentos brasileiro.

Alguns estudos não foram possíveis de estabelecer um retorno positivo quando se trata de comportamento manada, pois metodologia empregado foi diferente dos modelos que estabeleceram um resultado positivo ao estudo e identificação do comportamento.

Nos estudos que não estabeleceram resultados positivos para o comportamento manada foram utilizadas as metodologias de Christie e Huang (1995), onde foi analisado o desvio padrão transversal de retornos (CSSD). Já os estudos que estabeleceram um resultado positivo ao estudo e análise do comportamento manada, utilizam o modelo desenvolvido posteriormente por Chang et al. (2000), que propuseram um modelo alternativo à regressão do modelo de Christie e Huang (1995), empregando o desvio absoluto transversal dos retornos (CSAD).

A regressão alternativa de Chang et al. (2000) trouxe luz aos estudos do comportamento manada. E a partir da contribuição realizada por esses pesquisadores, que esse trabalho irá se arraigar nos próximos capítulos.

3 MODELO DE IDENTIFICAÇÃO DE EFEITO MANADA

Neste trabalho, serão utilizadas as metodologias de Christie e Huang (1995) e a regressão alternativa desses mesmos autores elaborada por Chang et al. (2000).

Christie e Huang (1995), realizaram uma grande contribuição para o estudo do comportamento manada por meio de seus modelos econométricos. Em suas contribuições se destaca o estudo do comportamento manada dos investidores no mercado capitais americano, onde foi empregado as medidas de dispersão do retorno do ativo individual ao retorno médio utilizando o modelo de desvio absoluto transversal dos retornos (Cross-Sectional Standard Deviation of Returns – CSSD) com o objetivo de mensurar o comportamento manada, utilizando modelagem de regressão linear.

Mesmo sendo considerado um modelo adequado para mensuração e análise do comportamento manada, o modelo de desvio padrão transversal de retornos (CSSD) pode ser influenciado por outliers, ou seja, valores discrepantes, que são, conforme Barnett e Lewis (1994), observações que se desvia muito de outras observações, contendo anomalias extremas e discrepantes. Dessa forma, os pesquisadores Christie e Huang (1995), e posteriormente Chang et al. (2000), realizaram observações e estudos utilizando a média dos desvios absolutos (Cross-Sectional Absolute Deviation of Returns – CSAD), e dessa forma chegaram à conclusão de que o média dos desvios absolutos seriam a metodologia adequada para a identificação do comportamento manada, por reduzir expressivamente os valores discrepantes.

A fórmula da média dos desvios absolutos (CSAD), que foi empregada nessa pesquisa, é esboçada na Equação 1.

$$CSAD_t = \sum_i^N \frac{|R_{i,t} - R_{m,t}|}{N} \quad (1)$$

Em que se tem:

$R_{i,t}$ = retorno observado pelo ativo i no período t;

$R_{m,t}$ = retorno médio observado do *cross-section* no dia t; e

N = número de ações existentes na carteira do mercado em análise.

Chang et al. (2000), propôs um modelo alternativo ao modelo de Christie e Huang (1995), adicionando um parâmetro para mensurar uma possível existência de linearidade entre as relações de dispersão dos retornos dos ativos e o retorno do mercado. O modelo proposto pelos autores é descrito pela Equação 2.

$$CSAD_{i,t} = \alpha + \gamma_1 |R_{m,t}| + \gamma_2 R_{m,t}^2 + \varepsilon_t \quad (2)$$

Em que se tem:

$R_{m,t}$ = média transversal dos N retornos do portfólio do mercado agregado no tempo t;

$R_{m,t}^2$ = usado para capturar a não linearidade da dispersão da média transversal dos N retornos do portfólio do mercado agregado no tempo t;

α = é a constante da regressão;

γ_1 e γ_2 = coeficientes de regressão; e

ε_t = termo de erro no tempo t.

Conforme o modelo apresentado por Chang et al. (2000), na presença de comportamento manada, existirá crescimento não proporcional na medida do desvio padrão transversal de retornos (CSAD) com o aumento da média transversal dos retornos do portfólio do mercado agregado no tempo t $|R_{m,t}|$. Já na ausência do comportamento manada, apresentará uma relação diretamente proporcional entre as dispersões dos ativos e o retorno do mercado.

3.1 APRESENTAÇÃO DOS DADOS DA PESQUISA

Para a identificação do comportamento manada no mercado acionário brasileiro, será realizado uma pesquisa empírica. Dessa forma, foram coletados os dados das 14 principais ações com os maiores volumes de negociações e de importância do mercado brasileiro de diferentes segmentos entre os dias 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021. Dentre os segmentos escolhidos se destacam: segmento energético, segmento financeiro, segmento de exploração e distribuição, segmento de consumo cíclico e segmentos de metais básicos.

No Quadro 3 é exposto as informações dos segmentos, nomes das empresas e códigos na bolsa de valores das empresas a serem analisadas. Esses dados foram coletados diretamente do sistema da [B]³ – Brasil, Bolsa, Balcão por meio da base dados utilizando o *Software* Rstudio.

Quadro 3 - Ações analisadas

SEGMENTO	NOME DA EMPRESA	CÓD. NA BOLSA
Energético	Energisa	ENGI11
	Eletrobras	ELET3
	Copel	CPLE6
Financeiro	Banco do Brasil	BBAS3
	Itaú	ATUB4
	Bradesco	BBDC4
Exploração, refino e distribuição	Petrobras	PETR4
	Enauta	ENAT3
	Cosan	CSAN3
Consumo cíclico	Magazine Luiza	MGLU3
	Via varejo	VIIA3
	Grendene	GRND3
Materiais básicos	Vale	VALE3
	Gerdau	GOAU4

Fonte: Elaboração própria

As ações escolhidas para realização desse trabalho possuem certas características que podem evidenciar o comportamento manada. Abaixo foi colocado algumas informações e características das ações por segmentos:

- I. Segmento Energético:
 - a) Energisa (ENGI11): A empresa é uma das maiores fornecedoras de energia do país, fornecendo energia para mais de 8 milhões de clientes em 11 estados brasileiros.
 - b) Copel (CPLE6): Empresa é responsável por geração, distribuição e transmissão de energia elétrica no estado do Paraná e em algumas cidades de outros estados do país. Ainda possuindo capacidade de geração de energia elétrica de mais de 6 Gw.
 - c) Eletrobras (ELET3): Se consolida na geração, distribuição e transmissão de energia elétrica. É considerada a maior empresa do setor elétrico da América Latina e do mundo. É uma holding que controla diversas empresas do setor elétrico brasileiro, sendo essas empresas: Eletronorte, Chesf, Furnas, Eletrosul, Eletronuclear, entre outras empresas.
- II. Setor Financeiro
 - a) Banco do Brasil (BBAS3): O Banco é considerado umas das maiores e mais respeitadas instituições financeiras do América Latina. Presente em todo o país com suas unidades de atendimentos, é um dos maiores financiadores do agronegócio e de prestação de serviços bancários. É uma das ações mais negociada e com maior liquidez do mercado brasileiro.
 - b) Banco Itau (ITAB4): É um dos maiores bancos do Brasil, maior banco privado do Brasil em termos de ativos e patrimônio líquido, possui diversos serviços bancários e possui presenças internacional em diversos países.
 - c) Banco Bradesco (BRADC4): É o segundo maior banco privado da Brasil, possui presença internacional em alguns países e possui diversos serviços bancários.
- III. Setor de Exploração, Refino e distribuição:
 - a) Petrobras (PETR4): Maior empresa de petróleo e gás do mundo, e umas das mais importantes do país. Atua em diversos países e possui umas grandes diversificações de negócios.
 - b) Enauta (ENAT3): Empresa atualmente possui ativos no Brasil e México. Possui foco na exploração e produção de petróleo e gás natural.
 - c) Cosan (CSAN3): Presença em diversos segmentos, como: energia renovável, distribuição de combustível, logística, infraestrutura e produção de açúcar e etanol. Possui presença em diversos países.
- IV. Setor de Consumo Cíclico:
 - a) Magazine Luiza (MGLU3): Empresas brasileira que possui 1.000 lojas físicas e possui atuações no setor de e-commerce e venda de eletrodomésticos, móveis e outros produtos. A Magazine Luiza também é composta por outras empresas, como: Netshoes, Época Cosméticos, InLoco, Canaltech e entre outras empresas.

- b) Via Varejo (VIAA3): A empresa é constituída pelas marcas Casas Bahia, Ponto Frio, Bartira e BanQi, que atuam diretamente no mercado de eletrodomésticos, eletrônicos, móveis e outros produtos.
- c) Grandene (GRND3): Uma das maiores fabricantes de calçados da América Latina e com grande presença no mercado internacional. A empresa é proprietária das marcas: Rider, Ipanema, Cartago e entre outras marcas de calçados.

V. Setor de Materiais Básicos:

- a) Vale (VALE3): É a maior produtora de minério de ferro do mundo e produz outros metais. Opera em diversos países empregando mais de 70 mil pessoas pelo mundo. Além disso é uma das empresas mais valiosas do mundo.
- b) Gerdau (GOAU4): Considerada uma das empresas mais valiosas do Brasil, Gerdau, atua no setor de siderurgia e metalúrgica oferecendo os produtos como barras de ferros, fios-máquinas, ações para construções civil e demais produtos.

As ações foram escolhidas de acordo com o grau de importância que essas empresas representam para a economia brasileira e o seu volume de negociações na bolsa de valores, a [B]³.

Sobre a base de dados, utilizou-se o software Rstudio para realizar coletas de informações diárias das ações, como: preço de abertura, preço mais alto, preço mais baixo, preço de fechamento e o volume negociado das ações durante os períodos analisados.

3.3 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

Para realização e investigação do comportamento manada nesse trabalho, foi utilizado somente as informações do preço de fechamento diário das ações. Na tabela 4 será demonstrado os valores máximos, mínimos e a médias dos preços de fechamento das ações por segmento e do índice Ibovespa durante 2017 a 2021.

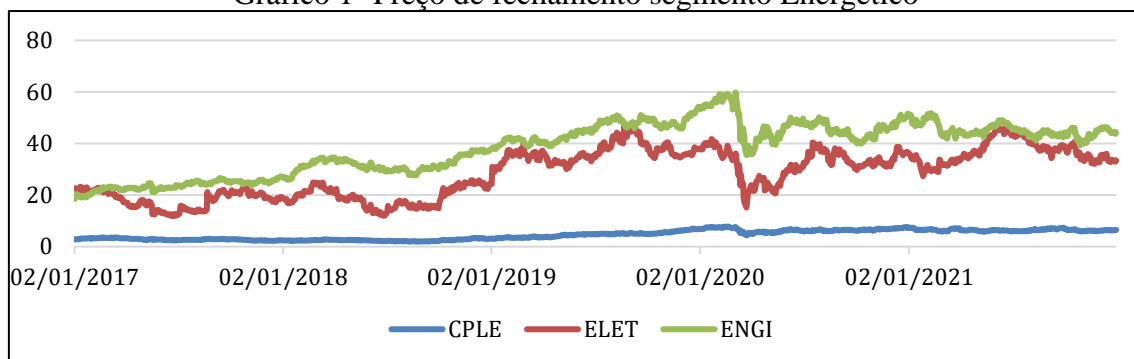
Tabela 1 - Preço de fechamento das ações

SEGMENTO	EMPRESAS	CÓD. NA BOLSA	MÁX.	MÍN.	MÉDIA
ENERGÉTICO	ENERGISA	ENGI	59,84	18,47	38,44
	ELETRONBRAS	ELET	47,57	11,84	28,55
	COPEL	CPL	7,79	1,93	4,55
FINANCEIRO	BANCO DO BRASIL	BBAS	55,18	22,13	36,7
	ITAU	ITUB	39,69	20,52	29,58
	BRABESCO	BBDC	29,6	13,27	20,91
EXPLORAÇÃO, REFINO E DISTRIBUIÇÃO	PETROBRAS	PETR	31,12	11,29	22,36
	ENATA	ENAT	18,71	5,43	11,51
	COSAN	CSAN	27,2	7,56	14,34
CONSUMO CICLÍCO	GRANDENE	GRND	12,91	5,78	5,78
	VIA VAREJO	VIAA	21,29	3,14	8,83
	MAGAZINE LUIZA	MGLU	27,45	0,36	9,84
MATERIAIS BÁSICOS	VALE	VALE	118,72	25,06	56,5
	GERDAU	GOAU	16,61	3,84	8,11
ÍNDICE IBOVESPA	IBOVESPA	BVSP	130,776	59,589	93,214

Fonte: Elaborada próprio

Com os valores encontrados, verifica-se a existência volatilidade dos preços de fechamento das ações durante o período. Essa volatilidade poderá ser vista por segmentos nos gráficos abaixo.

Gráfico 1- Preço de fechamento segmento Energético

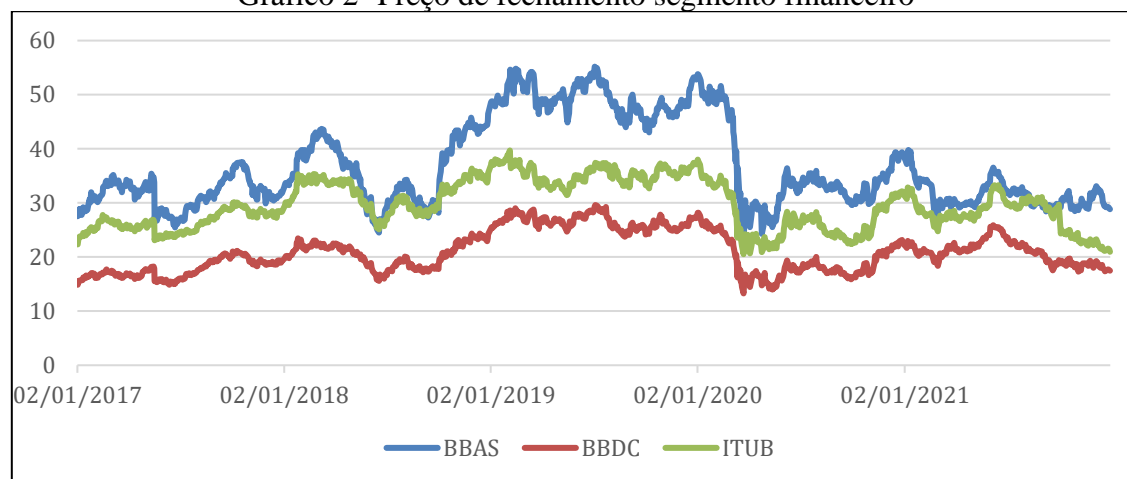


Fonte: Elaborado própria com base nos dados da pesquisa

No Gráfico 1 traz a evolução dos preços de fechamentos das ações do segmento energético, que contempla as ações da Copel (CPLE), Eletrobras (ELET) e Energisa (ENGI) durante o período de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021.

Entre o início de 2017 e final de 2019 podemos evidenciar um aumento dos preços de fechamento das ações das empresas analisadas, isso ocorreu por diversos fatores como redução da inflação, aumento da demanda de energia por conta do aumento da atividade econômica e mudanças regulatórias. Já entre 2020 tivemos alguns fatores que contribuíram para a queda dos preços de fechamento das ações, como: Pandemia do COVID-19, que levou à redução da atividade econômica, reduzindo a demanda por energia. A crise hídrica, o aumento dos custos e incertezas políticas. Em 2021, teve a retomada gradual da economia.

Gráfico 2- Preço de fechamento segmento financeiro



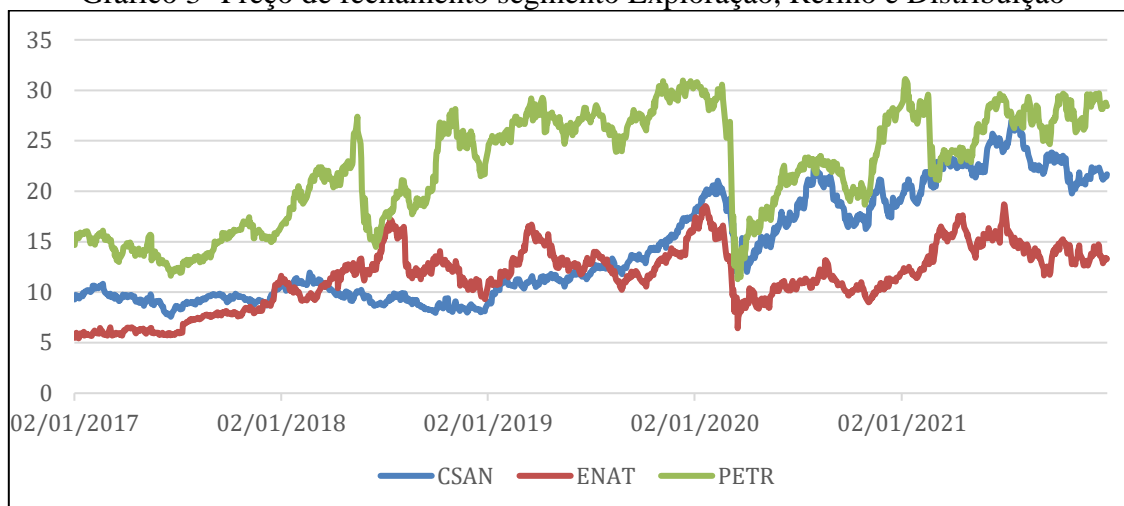
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da pesquisa.

No gráfico 2 traz a evolução dos preços de fechamentos das ações do segmento Financeiro, que contempla as ações do Banco do Brasil (BBAS), Banco Bradesco (BBDC) e Itaú (ITUB) durante o período de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021.

Podemos ver que nos anos de 2017 a 2019 deve o aumento dos preços de fechamento das ações dessas empresas, isso foi ocasionado pela recuperação e reformas

econômicas e a taxa básica de juros no país que estavam em níveis elevados, o que pode ter aumentado a margem de lucro dessas instituições. Em 2020 e 2021 tivemos a pandemia do COVID-19 que reduziu as atividades econômicas, ocasionando o aumento de inadimplentes em decorrência dessa queda na atividade econômica. Além disso, houve a queda na taxa básica de juros que reduzindo a margem de lucros e o surgimento da competitividade no setor bancários com novos entrantes no segmento.

Gráfico 3- Preço de fechamento segmento Exploração, Refino e Distribuição

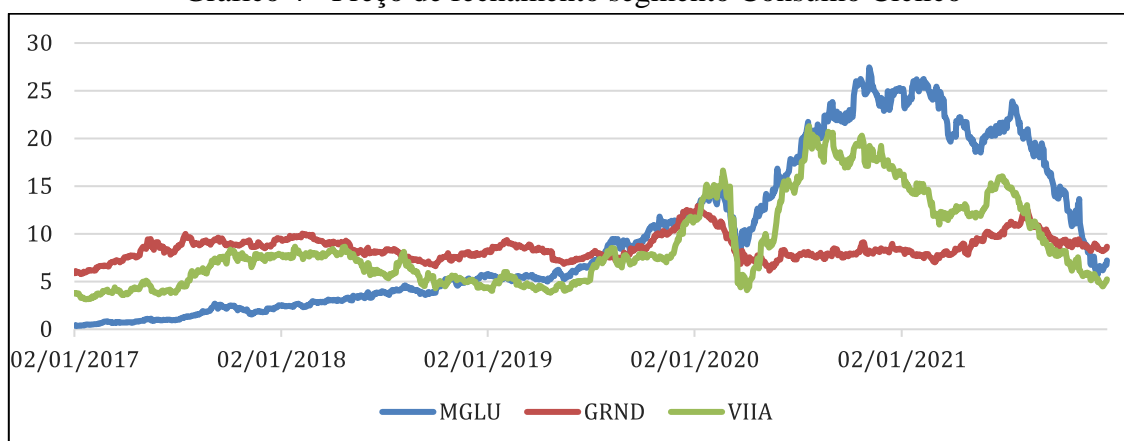


Fonte: Elaborado própria com base nos dados da pesquisa.

No gráfico 3 traz a evolução dos preços de fechamentos das ações do segmento Financeiro, que contempla as ações da Cosan (CSAN), Enauta (ENAT) e Petrobras (PETR) durante o período de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021.

Nesse período os preços do petróleo apresentaram volatilidade, com uma queda acentuada em 2020 devida à pandemia do COVID-19, afetando negativamente os preços das ações. Houve a mudança e adoção de mudanças nas políticas de preços, seguindo o rito internacional, o nível da atividade e expectativas de crescimento, podem levar o aumento dos preços das ações.

Gráfico 4 - Preço de fechamento segmento Consumo Cíclico



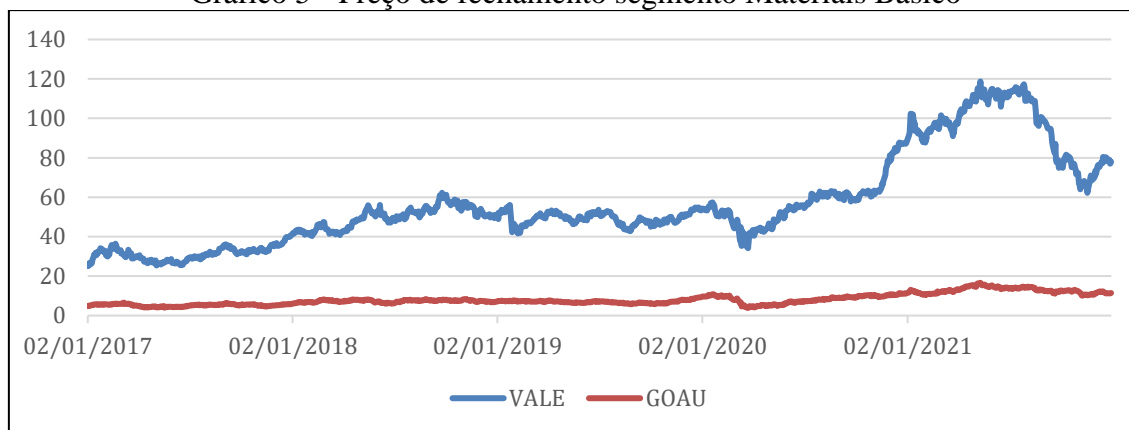
Fonte: Elaborado própria com base nos dados da pesquisa.

No gráfico 4 traz a evolução dos preços de fechamentos das ações do segmento Consumo Cíclico, que contempla as ações da Magazine Luiza (MGLU), Grandene

(GRND) e Via Varejo (VIA) durante o período de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021.

Até o período o final de 2019 houve volatilidade entre os preços de fechamento das empresas analisadas. Após 2020, com a crise do COVID-19, houve uma queda acentuada dos preços de fechamento das ações, ocasionado pelo fechamento temporariamente das lojas físicas e pela queda do poder de compra dos indivíduos. Mas com esse fechamento das lojas físicas, muitos indivíduos optaram por usar as lojas online que representou um crescimento significativo nesses últimos anos.

Gráfico 5 - Preço de fechamento segmento Materiais Básico



Fonte: Fonte: Elaborado própria com base nos dados da pesquisa.

No gráfico 5 traz a evolução dos preços de fechamentos das ações do segmento de materiais básicos, que contempla as ações da Vale (VALE) e Gerdau (GOAU) durante o período de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021.

Em 2017 e 2018, essas empresas apresentaram melhoras significativas isso por conta das condições do mercado global de commodities e expectativas positivas em relações as reformas econômicas e políticas no Brasil. Além disso em 2018 houve o rompimento da barragem de Brumadinho, Minas Gerais, que resultou na queda dos preços das ações. Já em 2020, influenciado pela queda na demanda global por commodities causada pela pandemia do COVID-19, os preços de fechamento das ações dessas empresas apresentaram quedas no primeiro semestre. Porém, no segundo semestre e em 2021 os preços das ações começam a subir, por conta da recuperação da economia e dos preços das commodities.

O capítulo três trouxe informações e exposição dos dados a serem utilizados, bem como a metodologia a ser introduzida nesse trabalho para verificação do comportamento manada no mercado acionário brasileiro no próximo capítulo, capítulo quatro, onde será apresentado os resultados e informações empíricas sobre comportamento manada.

4 ANÁLISE EMPIRICA DO COMPORTAMENTO MANADA NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO

Para análise do comportamento manada no Brasil, foi empregado a equação do retorno médio diário durante os períodos analisados em todas as ações para estabelecer uma média mais precisa das variações percentuais dos preços de um investimento ao longo do tempo. A equação dos retornos médios utilizada é descrita pela Equação 3.

$$R_{i,t} = 100 [\log (P_{i,t}) - \log (P_{i,t-1})] \quad (3)$$

Em que se tem:

$R_{i,t}$ = Retorno logarítmico do investimento i no tempo t ;

$P_{i,t}$ = Representa o preço de fechamento i no tempo t ; e

$P_{i,t-1}$ = Representa o preço de fechamento i no tempo $t-1$.

Além de analisar os retornos médios das ações, foi também analisado o retorno médio do índice Ibovespa, que é o principal indicador do desempenho do mercado de ações brasileira e serve como métrica para avaliar o desempenho geral das empresas. Após a realização dos cálculos dos retornos médios das ações e do índice IBOVESPA, foi empregado as equações (1) e (2) de CSAD conforme apresentado na metodologia.

Na primeira equação de CSAD, foi utilizado o cálculo de retorno médio de cada ação menos o retorno médio do índice Ibovespa e dividido pela quantidade de ações que contemplam o índice Ibovespa. E para melhor análise dos dados, foi realizado a unificação das ações por segmento.

4.1 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS DOS RETORNOS MÉDIOS

Na tabela 4 são expostas informações sobre os valores máximos, mínimos e as médias dos retornos médios dos preços de fechamento das ações entre janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021. O retorno médio é uma medida usada para calcular o aumento ou a diminuição percentual de um determinado valor. No caso das ações, é geralmente utilizada para avaliar o seu desempenho ou valorização do ativo durante certo período.

Tabela 2 - Valores dos retornos médios por ação

SEGMENTO	EMPRESAS	CÓD. NA BOLSA	MÁX.	MÍN.
ENERGÉTICO	ENERGISA	ENGI	11,95	-87,07
	ELETRORAS	ELET	40,07	-39,57
	COPEL	CPLE	15,75	-86,18
FINANCEIRO	BANCO DO BRASIL	BBAS	15,80	-22,19
	ITAU	ITUB	10,48	-19,80
	BRABESCO	BBDC	15,58	-15,86
EXPLORAÇÃO, REFINO E DISTRIBUIÇÃO	PETROBRAS	PETR	20,06	-66,30
	ENAUTA	ENAT	15,23	-88,92
	COSAN	CSAN	13,32	-84,81
CONSUMO CICLÍCO	GRANDENE	GRND	8,35	-38,77
	VIA VAREJO	VIIA	19,30	-37,88
	MAGAZINE LUIZA	MGLU	21,13	-289,99
MATERIAIS BÁSICOS	VALE	VALE	19,35	-113,49
	GERDEU	GOAU	18,76	-87,58
ÍNDICE IBOVESPA	IBOVESPA	BVSP	13,02	-15,99

Fonte: Elaborado própria

Com nos valores máximos, mínimos e as médias dos retornos médios dos preços de fechamento encontrados, verifica-se que a Eletrobras (ELET), ação que faz parte do segmento Energético, apresentou dos dias 01 de janeiro de 2017 a 31 de Dezembro de 2021 o retorno máximo de 40,07%, representando valorização nessa magnitude nos retornos, já os valor mínimo foi de -39,57%. Já a ação do Banco do Brasil (BBAS), do

segmento Financeiro, apresentou o valor mínimo do ativo em -22,19% e o valor máximo do ativo foi de 15,80% para o mesmo período analisado.

O segmento de exploração, refino e distribuição, representado pelas empresas Petrobras (PETR), Enauta (ENAT) e Cosan (CSAN) apresentaram valores mínimos de seus retornos entre -88,92% a -66,30% no mesmo período, entre os dias 01 de janeiro de 2017 a 31 de Dezembro de 2021. Os segmentos de consumo cíclico e materiais básicos valores mínimos consideráveis em seus retornos médios.

4.2 RESULTADO DA REGRESSÃO DE CSAD.

Foram realizados testes de Dickey Fuller para verificar se a série é estacionária ou não. E dessa forma, conclui-se, por meio de evidências estatísticas, que a série é estacionária permitindo o uso da metodologia MQO.

Com os retornos médios calculados e comprovada a estacionariedade, foram realizados os cálculos das médias dos desvios absolutos (CSAD) por segmentos, apresentado na primeira equação, para verificar o desempenho dessa carteira de ativos durante o período analisado. Nessa primeira equação de CSAD, foi calculado os desvios em relações ao Ibovespa, dado pelas somatórias dos retornos médios dos preços de fechamentos das ações menos a retorno médio do índice Ibovespa, dividido pela quantidade de ações analisadas.

Com o resultado do CSAD por segmento, foi utilizado a segunda equação de CSAD para medir a média transversal dos retornos por meio de uma regressão para medir a não linearidade da dispersão da média transversal dos N retornos e a média transversal dos N retornos. O resultado dessa regressão pode ser visto na tabela na tabela abaixo.

Tabela 3 - Retornos das regressões dos CSAD pelo termo linear da metodologia da equação 2.

Segmentos	α	$ R_{m,t} $	$R^2_{m,t}$	$R^2_{Ajustado}$
Energético	-9,086***	5,836***	-2,236***	0,4213
Financeiro	-7,051***	4,424***	8,821***	0,01955
Extração e Refino	-0,118***	0,725***	-0,146***	0,4127
Consumo Cíclico	-8,871***	4,811***	-2,144***	0,5118
Materiais Básicos	-1,111*	7,096***	1,367***	0,04192

Fonte: Elaboração próprio autor.

Os níveis de significância expressos: *** O coeficiente é significativo a 0%, ** coeficiente é significativo a 0.1% , * é significativo a 1% e '.' é significativo a 5%.

A tabela 5 expõe os resultados da estimação juntamente com o seu nível de significância. Representado pelo coeficiente $|R_{m,t}|$, os segmentos apresentaram o coeficiente y_1 positivo com o nível de significância de 1%, este coeficiente é a média transversal dos N retornos do portfólio do mercado agregado no tempo t. Com isso, concluímos que a média de dispersão dos CSAD aumenta com o aumento dos retornos.

Analizando os cinco segmentos estudados nesse trabalho, somente três apresentaram coeficientes y_2 ou $R^2_{m,t}$ negativos ao nível de significância de 1%, sendo

eles o segmento energético, extração e refino e consumo cíclico. O coeficiente y_2 é usado para capturar a não linearidade da dispersão da média transversal dos N retornos do portfólio do mercado no tempo t , que conforme a metodologia, um coeficiente y_2 negativo conforme o resultados obtidos nos segmentos energético, que apresentou um coeficiente -2,236, segmento de consumo e refino, que apresentou -0,146, e segmento de consumo cíclico, que apresentou um coeficiente de -2,444, implica na existência de comportamento manada, pois há comprovação de uma relação não linear entre dispersões dos ativos e os retornos do mercado conforme apresentado na tabela 5.

Ao contrário dos trabalhos apresentados por Almeida (2011) e Silva, Barbedo e Araujo (2015), que não conseguiram a apresentar o comportamento manada no mercado acionário brasileiro em suas pesquisas utilizando o modelo de desvio absoluto transversal dos retornos (Cross-Sectional Standard Deviation of Returns – CSSD), proposta por Chritie e Huang (1995). Neste trabalho, encontrou-se fortes indícios do comportamento manada no mercado acionário brasileiro se juntando a outros pesquisadores que conseguiram obter um resultado significativo utilizando a metodologia, como os trabalhos de Caner (2019), Silva (2017) e Pacheco (2017).

Em períodos de incertezas na economia, como o caso da pandemia do COVID-19, que causou incertezas globais, o comportamento manada nos mercados acionários tende a ser mais evidente, pois os agentes econômicos passam a ter comportamentos influenciados por outros agentes econômicos. Conforme Kutchukian (2010), isso ocorre pois os agentes não possuem informações suficiente, há expectativas individuais sobre o investimento e há influência de fatores cognitivos como a emoção.

Em suma, este trabalho trouxe evidências que colaboraram com os estudos do comportamento manada no mercado acionário brasileiro, trazendo contribuições para melhor compreensão do mercado, permitindo que os agentes econômicos possam tomar melhores decisões e entender motivações por trás das decisões de investir. E trazer maior transparência ao mercado, pois quando os agentes econômicos estão cientes do comportamento manada, mas difícil é de enganar esses agentes econômico.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo teve como objetivo capturar por meio de inferências estatísticas o comportamento manada no mercado acionário brasileiro entre 2017 e 2021. E para cumprir o objetivo proposto, foi utilizado as metodologias dos pesquisadores Christie e Huang (1995) e Chang et al. (2000), que posteriormente desenvolveram o modelo da média dos desvios absolutos (Cross- Sectional Absolute Deviation of Returns – CSAD), um modelo mais adequado para realização e identificação do comportamento manada.

No que diz respeito ao comportamento dos investidores, houve fortes evidências de comportamento manada nos segmentos energéticos, representado pelas ações das empresas Copel, Eletrobras e Energisa. Setor de extração, refino e distribuição, representado pelas ações das empresas Enauta, Cosan e Petrobras, e o segmento de consumo cíclico, representado pelas ações das empresas Magazine Luiza, Via Varejo e Grandene. Já os segmentos que não apresentaram o comportamento manada foram: o segmento financeiro, representado pelas empresas Banco do Brasil, Itau e Bradesco e do segmento de materiais básicos, representados pelas empresas Gurgel e Vale.

A hipótese de comportamento manada está de acordo com a metodologia proposta por Chang et al. (2000), que analisou o comportamento manada no mercado acionário norte-americano. Com o resultado obtido, pode-se afirmar que o indivíduo toma decisões a partir de comportamento de outros agentes econômicos e com base nas suas emoções.

O trabalho limita-se apenas ao estudo do comportamento manada no mercado acionário brasileiro nos períodos de 01 de janeiro de 2017 a 31 de dezembro de 2021. Sendo analisado 14 ações de diferentes empresas de cinco segmentos. Essas empresas foram escolhidas de acordo com o seu grau de relevância para a economia brasileira, bem como o volume de negociações na bolsa de valores.

Conforme resultados obtidos, a pesquisa poderá auxiliar os investidores a ter melhor compreensão do mercado acionário brasileiro. Além disso contribuir para a fomentação de novas pesquisas e trabalhos sobre o comportamento manada

Desse modo, os pesquisadores poderão levar o estudo do comportamento manada para outras áreas, como: Fundos de investimentos, análise do comportamento dos indivíduos em períodos eleitorais, seguros, commodities e entre outros.

6 REFERÊNCIA

ALMEIDA, Rafael Porto. **O comportamento manada em mercados acionários Latino-americanos**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

BARBEDO, Claudio Henrique da Silveira; CAMILO-DA-SILVA, Eduardo. **Finanças Comportamentais: Pessoas inteligentes também perdem dinheiro na bolsa**. São Paulo: Atlas, 1.ed.2008.

BARBERIS, N.; THALER, R. **A Survey of Behavioral Finance**. National Bureau of Economic Research, Working Paper 9222, set 2001.

BERNSTEIN, P. L. **Against the gods: The Remarkable Story of Risk**. John Wiley e Sons. Set. 1996

BIKHCHANDANI, Sushil; SHARMA, Sunil. Herd Behavior in Financial Markets. International Monetary Fund. **IMF Staff Papers**, v.47, n. 3, p.279-310. 2001,

BURTON, E.T.; SHAH, S.N. Behavioral Finance: **Understanding the social, cognitive, and economic debates**. Hoboken: Wiley, 2013.

CALVO, G. A.; MENDONZA, E. G. Rational contagion and the globalization of securities markets. **Journal of Internaional Economics**. v. 51, n. 1, p. 79-113, jun 2000.

CANER, Gerson. **Finanças Comportamentais: Efeito manada e o comovimento dos mercados acionários globais entre 2008 e 2017**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Presbiteriana Mackenzie, São Paulo, 2019.

COTE, J.; GOODSTEIN, J. A Breed apart? Segurity Analysts and Herding Behavior. **Journal of Business Ethics**, v. 18, 1999. P. 305-314.

GAVA, Alexandre Majola; VIEIRA, Kelmara Mendes. Tomada de decisões em ambiente de risco: uma avaliação sob a ótica comportamental. **Read**, ed. 49, vol. 12, n. 1, Jan-Fev, 2006.

GAYOSO, L.; STEWART, A.. **Uma análise do comportamento do investidor de crowdfunding sobre a ótica da Economia Comportamental: Aplicação da Teoria do Prospeecto e da Contabilidade Mental**. Monografia (Graduação Ciências Econômicas) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2019.

HAUGEN, R. A. **Os Segredos da bolsa: Como prever resultados e lucrar com ações**. São Paulo: Pearson Educação, 2000.

KAHNEMAN, D.; TVERSKY, Amos. Prospect Theory: an analysis of decision Under risk. **Econometrica**, v.47, n.2, p. 263-291, 1979.

KIMURA, Herbert. Aspectos comportamentais associados às reações do mercado de capitais. **ERA eletrônica**, v. 2, n.1, 2003.

- KUTCHUKIAN, Erik. **O efeito manada nos fundos de investimento no Brasil: um teste em finanças comportamentais**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2010.
- LIANG, B. S. H.. **Uma investigação do efeito manada nos fundos de investimentos imobiliário brasileiros**. Dissertação (Mestrado em Administração) – Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2017.
- MARCELO, A. C. A.. **Finanças Comportamentais: uma avaliação crítica da moderna teoria de finanças**. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2008.
- MARCATO, M.; MARTINEZ, F. A tomada de decisão do agente econômico: uma prevê discussão sobre incerteza e a Teoria do Prospecto. **Revista Economia Ensaios**, Uberlândia (MG), 28 (1), p. 47-66. Jul./Dez., 2013.
- MINETO, Carlos A. L.. **PERCEPÇÃO AO RISCO E EFEITO DISPOSIÇÃO: UMA ANÁLISE EXPERIMENTAL DA TEORIA DOS PROSPECTOS**. Tese (Doutorando em Engenharia de Produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.
- OLIVEIRA, E.; SILVA, S. M.; SILVA, W. V. Finanças Comportamentais: um estudo sobre o perfil comportamental do investidor e do propenso investidor. **In: Seminário de Gestão de Negócios da FAE Business School**, Curitiba, 2005.
- OLSEN, R. Behavioral Finance and Its Implementation for Stock Price Volatility. **Financial Analysts Journal**, v.54, n.2, 1998. p. 10-18.
- PALMA, E. M.. **Efeito disposição em IPO's: um estudo empírico na Bovespa**. 2009. Dissertação (Mestrado em Administração) – Curso de Pós-Graduação em Administração, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2009.
- PACHEGO, Victor Hugo Barboza. **Finanças Comportamentais: Um estudo sobre o impacto das delações da JBS na Bovespa**. Monografia (Graduação Ciências Econômicas e Gerencias) – Universidade Federal de Outo Preto, Mariana - MG, 2017.
- RAAFAT, R. M., CHATER, N., FRITH, C.. Herding in humans. **Trends in cognitive sciences**, v.13, n. 10, p 420-428, 2009.
- SACCÓL, H. C., PIENIZ, L. P.. **Finanças comportamentais: teoria do prospecto e perfil do investidor aplicado à estudantes de Administração e Ciências Contábeis da Unicruz**. Monografia (Graduação Ciências Contábeis) – Universidade de Cruz Alta, Rio Grande do Sul, 2018
- SANCHES, M. V.. **Comportamento de manada em direção ao índice de mercado: Evidências no mercado brasileiro**. Dissertação (Mestrado em Ciências) – USP, São Paulo, 2013.
- SCHARFSTEIN, D. S.; STEIN, J. C. Herd behavior and investment. **The American Economic Review**. v. 80, n. 3, p. 465-479, jun 1990.
- SHLEIFER, A. **Inefficient Markets: An Introduction to Behavioral Finance**. Oxford University Press, 2000.
- SILVA, W. V.; CORSO, J. M. D.; SILVA, S. M.; OLIVEIRA, E. Finanças Comportamentais: análise do perfil comportamental do investidor e do propenso investidor. **Revista Eletrônica de Ciência Administrativa**, v. 7, n. 2, p. 1-14, 2008.
- SILVA, Vanessa M.. **Finanças Comportamentais: Análise dos fatores dos efeitos manada em empresas listadas na [B]³ – BRASIL BOLSA BALCÃO**. Monografia (Graduação Ciências Econômicas) – Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.
- SILVA, J. X. S., BARBEDO, C. H., SOARES, K. T. C. **Há efeitos manada em ações com alta liquidez do mercado brasileiro?**. Trabalhos para discussão. n. 386, p. 1-19. Banco Central do Brasil. Abr, 2015.

THALER, Richard H., MULLAINATHAN, Sendhil. Behavioral Economics. **National Bureau of Economic Research**, Working Paper 7948, 2000.

Economia Criativa e a Quarta Revolução Industrial no Mundo da Era da Informação de 2007 a 2019: Um Estudo da Massa Salarial dos Trabalhadores da Economia Criativa no Brasil.

Victor Hugo Bartholomeu Araujo¹ - UEM

Dra. Aline de Queiroz Andreotti Pancera² – UNESPAR

ÁREA 6: Áreas Afins

RESUMO

Este trabalho tem como finalidade efetuar uma análise do que é a indústria criativa e sobre a Quarta Revolução Industrial e como elas se interligam fazendo um conjunto para o crescimento econômico no Brasil. Mostrando, além de tudo, as atividades econômicas que compreendem a economia criativa e o crescimento que ela teve a partir da Primeira Revolução Industrial com o decorrer dos anos. Dessa forma, os empreendedores buscam criar soluções inovadoras em seus negócios, atitude que valoriza o setor criativo e, assim, abre as portas para a economia criativa. Esse tipo de economia é fundamental para descobrir o papel dos modelos de inovação ideais para qualquer ramo do mercado. Em suma a economia criativa, é um ramo que reúne atividades cujas matérias-primas são a cultura e a criatividade. O termo é utilizado para designar um modelo de negócio ou gestão, uma atividade, produto ou serviço derivado do desenvolvimento do conhecimento, da criatividade ou do capital intelectual. A metodologia de análise quantitativa foi realizada, ou seja, diferentes estatísticas foram mostradas para quantificar a opinião e as informações de um determinado estudo. Finalmente, o principal objetivo da análise descritiva de dados é caracterizar uma determinada população ou fenômeno, ou estabelecer relações entre variáveis. Os resultados mostram que o crescente aumento da indústria criativa dentro do Brasil que se torna gradativo no decorrer do tempo e, no longo prazo, faz com que os lucros obtidos a partir dos trabalhadores dessa respectiva economia impacte positivamente no PIB do país. Por fim, mostra-se que com essa indústria criativa é possível ter consideráveis resultados para crescimento econômico do país, por conta da sua gama de benefícios da forma do trabalho de cada segmento, seja dentro de inovações tecnológicas, culturais e criativas. Desse modo, o estudo permitiu reconhecer que a economia criativa gera um crescimento econômico para o país.

Palavras-chave: Economia Criativa. Quarta Revolução Industrial. indústria criativa.

¹ Acadêmico do programa de pós graduação em Teoria Econômica- UEM – e-mail victor.hugoba@hotmail.com

² Doutora, professora da Unespar –e-mail: aline.pancera@ies.unespar.edu.br

ABSTRACT

This work aims to carry out an analysis of what the creative industry is and about the Fourth Industrial Revolution and how they are interconnected making a set for economic growth in Brazil. Showing, above all, the economic activities that comprise the creative economy and the growth it had from the First Industrial Revolution over the years. In this way, entrepreneurs seek to create innovative solutions in their businesses, an attitude that values the creative sector and, thus, opens the doors to the creative economy. This kind of economics is fundamental to discover the role of ideal innovation models for any market branch. In short, the creative economy is a branch that brings together activities whose raw materials are culture and creativity. The term is used to designate a business or management model, an activity, product or service derived from the development of knowledge, creativity or intellectual capital. The quantitative analysis methodology was performed, that is, different statistics were shown to quantify the opinion and information of a given study. Finally, the main objective of descriptive data analysis is to characterize a given population or phenomenon, or to establish relationships between variables. The results show that the growing growth of the creative industry within Brazil, which becomes gradual over time and, in the long term, causes the profits obtained from the workers of that respective economy to positively impact the country's GDP. Finally, it is shown that with this creative industry it is possible to have considerable results for the country's economic growth, due to its range of benefits in the way each segment works, whether within technological, cultural and creative innovations. Thus, the study allowed recognizing that the creative economy generates economic growth for the country.

Key-words: Creative economy. Fourth Industrial Revolution. creative industry

Classificação JEL: E24

1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

Este trabalho tem como finalidade efetuar uma análise da edificação da indústria criativa³ e a avaliação da sua importância na economia. Em particular, realizar uma análise explorativa sobre a evolução da economia criativa e do Produto Interno Bruto - PIB do Brasil dos anos de 2007 a 2019. Explorar o conceito de economia criativa e da indústria 4.0, identificar os setores da economia criativa e destacar a sua importância no crescimento econômico. Ao responder essas questões, planeja-se realizar uma análise de longo prazo, apurar os impactos na economia, e reconhecer que a economia criativa pode ser uma das ferramentas para o crescimento econômico.

A economia criativa é um conceito que reúne uma gama de setores que utilizam as ideias como matéria-prima. Ou seja, é a partir da criatividade que cria valor e conquista clientes. A economia criativa está intimamente relacionada à dimensão simbólica de agregar valor à produtos e serviços. Por exemplo, na gastronomia, os chefs são aqueles que agregam uma dimensão intangível e simbólica à indústria alimentícia. Na arquitetura civil, o arquiteto é quem cria valor intangível para a obra. Na indústria têxtil, estilistas e designers criam valor intangível através da moda. Muitas empresas membros da GS1⁴ alavancam seus negócios por meio de

³ No presente estudo utilizou-se os termos Indústria Criativa e Economia criativa como sinônimos.

⁴ A GS1 é uma associação sem fins lucrativos que desenvolve e mantém padrões globais para comunicação empresarial. O mais conhecido desses padrões é os códigos de barras, simbologia impressa nos produtos que podem ser lidos através de scanners e smartphone, por exemplo.

departamentos e profissionais criativos. O mundo vem passando por uma revolução digital que muda a forma como as pessoas consomem esses produtos e serviços. Assim, a Indústria 4.0 começa a impactar a economia criativa diretamente. (FOSTER, 2020).

O novo processo denominado de indústria 4.0 é otimizado pelo ajuste inédito de recursos físicos e digitais e ainda de uma grande série de inovações que ocorrem nos campos da biotecnologia e do progresso de novos materiais. Nesse procedimento, a evolução da informatização, a redução do custo de tratamento e armazenagem de dados e a disseminação da Internet são as bases sobre as quais se constrói a nova sociedade.

Além disso, uma das principais ocorrências deste trabalho é a de que as atividades econômicas, não apenas sofreram uma transformação drástica por meio da digitalização da indústria cultural em geral (cinema, televisão, música, literatura) mas no momento é objeto de uma nova transformação, de natureza radical, justificando a necessidade de se avaliar a evolução da economia criativa e seu impacto no crescimento econômico.

O presente trabalho está dividido em quatro partes, sendo esta introdução, a fundamentação teórica, a metodologia utilizada, desenvolvimento e por fim, a discussão dos resultados obtidos no trabalho. Em seguida são apresentadas as considerações finais do trabalho como um todo.

Na fundamentação teórica aborda-se três tópicos importantes para o centro da área de pesquisa. O primeiro, traz uma contextualização sobre o que seriam a economia criativa. O segundo tópico é uma breve revisão histórica sobre as revoluções Industriais e como foi transformando e evoluindo a tecnologia ao longo do tempo e, por último, sobre o crescimento econômico desde sua teoria até uma mesclagem de todos os outros tópicos para o crescimento e rentabilidade da indústria criativa.

A metodologia trata as etapas para a quantitativa, pois trata de apresentação dos dados por meio de tabelas com números da economia criativa, de sua Classificação Nacional de Atividade Econômica - CNAE, do Produto Interno Bruto - PIB brasileiro e do salário médio da economia criativa. O estudo também caracteriza-se como pesquisa aplicada. A pesquisa aplicada é definida como a busca de conhecimento para aplicação prática, voltada para a resolução de problemas que contenham objetivos previamente definidos. Essas metas podem ser de médio ou curto prazo.

A discussão dos resultados é dividida em alguns tópicos. O primeiro apresenta a importância econômica da indústria criativa e como o seu desenvolvimento gerou uma transformação que ficou denominada como virada cultural. O segundo tópico trata das taxas de crescimento em exportação a nível global de bens criativos e fala sobre o cenário com a contribuição da economia criativa no mundo. O terceiro tópico, trata sobre a relação do PIB brasileiro em relação a massa Salarial dos trabalhadores da economia criativa. Por fim trataremos sobre a remuneração média dos trabalhadores da economia criativa e o motivo de certos setores dentro da própria terem maiores remunerações que outros setores.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Dado que o objetivo central da presente pesquisa é analisar a construção das indústrias criativas e avaliar sua importância na economia. Em particular, realizada uma análise

exploratória da evolução da economia criativa e do Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil. Explorar os conceitos de economia criativa e Indústria 4.0 e finalizar os setores da economia criativa que se enquadram na Indústria 4.0, destacando sua importância no crescimento econômico. O referencial teórico contempla as definições da Economia Criativa, Revolução Industrial 4.0 e Crescimento Econômico.

Os autores da Economia Criativa e da Indústria 4.0 definem a economia criativa como uma economia baseada na criatividade, design e inovação. Eles acreditam que essa economia será impulsionada pelas tecnologias emergentes da quarta revolução industrial. Além disso, eles acreditam que esta economia proporcionará mais oportunidades de emprego e crescimento de negócios no futuro. O atual sistema econômico é baseado na produção em massa de bens, serviços e conceitos. Este sistema foi recentemente desafiado por uma série de empresas que adotaram a quarta revolução industrial. Essas empresas *startup* estão usando tecnologias emergentes, como sistemas *ciberfísicos*, veículos autônomos e tecnologia da informação quântica para revolucionar os processos de fabricação e transporte. Elas também usam a análise de dados para transformar produtos em ideias comercializáveis. Como resultado, esse modelo econômico está em transição para uma economia baseada na customização em massa e na inovação da produção. O que o futuro reserva para a economia criativa?

Alguns especialistas acreditam que essa economia será impulsionada pelas tecnologias emergentes da quarta revolução industrial – ou seja, sistemas *ciberfísicos*, veículos autônomos, inteligência artificial (IA), edição de genes, aprimoramento médico e robótica. Essas tecnologias nos permitirão eliminar tarefas repetitivas nas indústrias enquanto inventamos indústrias inteiramente novas, como entretenimento, saúde ou educação. Essencialmente, essas mudanças alterarão todos os aspectos de nossa sociedade atual à medida que fazemos a transição de uma economia industrial para uma economia pós-industrial. Dentro destes conceitos abordaremos o tema neste trabalho.

2.1. AS INDÚSTRIAS CRIATIVAS, ECONOMIA CRIATIVA

As atividades das Indústrias Criativas podem oferecer importante contribuição ao desenvolvimento local de cidades, regiões e países, dado a natureza endógena desse processo e de sua dependência de fatores e vocações locais, como talentos e manifestações culturais. Com o objetivo de esclarecer estas relações, este capítulo apresenta conceitos e contribuições teóricas sobre as Indústrias Criativas, o desenvolvimento local e suas inter-relações.

O termo Indústrias Criativas surgiu como extensão do conceito Indústria Cultural que foi introduzido pelos teóricos da Escola de Frankfurt, em 1947, de acordo com Adorno e Horkheimer (1985). Segundo os autores dessa escola, as Indústrias Culturais compreendem um aglomerado de empresas e instituições cuja principal atividade econômica é a produção de cultura, com fins lucrativos e mercantis. Reis (2003) complementa que essa atividade, diferentemente de outras, não corresponde a produtos para uso ou consumo físico, mas diz respeito a bens simbólicos.

Para a Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO-2005), a denominação Indústrias Culturais remete a uma visão tradicional associada às indústrias que combinam criação, produção e comercialização de conteúdos criativos que são de natureza intangível e cultural, normalmente protegidos por direitos autorais, sejam eles bens ou serviços. As Indústrias Culturais geralmente incluem atividades como: gráfica, publicidade, áudio visual, fonográfica, cinematográfica, além de artes e desenho, entre outras. Por sua vez,

as Indústrias Criativas levam em conta uma visão mais abrangente do processo criativo envolvendo uma gama maior de atividades que incluem as Indústrias, Culturais, propriamente ditas, além de todas as produções culturais e artísticas cujo produto ou serviço contém um esforço artístico e criativo encontrado em áreas como software, arquitetura e propaganda, por exemplo.

Vale ressaltar também que o termo “economia criativa” pode ser entendido como a “economia movida a partir do conhecimento físico e da criatividade” (HOWKINS, 2001). Para Florida (2011) a economia criativa abrange um conjunto de atividades baseadas no conhecimento, arte e cultura, e compreende aspectos econômicos, culturais e sociais. A categoria compreende atividades relacionadas à indústria de conteúdo, ao design, à arquitetura, além dos setores culturais ligados à produção artístico-cultural como música, dança, teatro, ópera, circo, pintura, fotografia, cinema, entre outros (Ministério da Cultura).

Florida (2002) argumenta que o capital humano, neste caso compreendido como talento, é a chave para o desenvolvimento econômico local desta nova economia, assim

como as ideias criativas são os maiores ingredientes encontrados nas empresas ligadas a esse tipo de economia que tende a predominar neste século. Ambientes criativos, inovadores e democráticos sugerem maior diversidade, tolerância e presença de alta tecnologia, elementos eleitos por este autor como indicadores de sucesso da nova economia.

Florida (2002) argumenta que o capital humano, neste caso compreendido como talento, é a chave para o desenvolvimento econômico local desta nova economia, assim como as ideias criativas são os maiores ingredientes encontrados nas empresas ligadas a esse tipo de economia que tende a predominar neste século. Ambientes criativos, inovadores e democráticos sugerem maior diversidade, tolerância e presença de alta tecnologia, elementos eleitos por este autor como indicadores de sucesso da nova economia.

Trazendo um pouco para a nossa situação atual, temos por exemplo os serviços de *streaming* para acompanhar e exemplificar a forma que a economia criativa ganhou espaço no mercado. Com isso fazemos com que os grandes investidores do campo musical ainda insistiram por certo tempo na tentativa de retornar à situação buscando a posição musical via CDs. Então, a empresa Apple com seu serviço iTunes aproveitou do espaço deixado pelo fechamento judicial do Napster e lançou um serviço que tem como propósito facilitar e depreciar o consumo de música, através do download pago pelo valor único de 99 centavos de dólar por música.

A partir dessa mudança tecnológica serviços como o Spotify e Pandora começaram a ganhar força e se inseriram no mercado para cada vez mais ampliar sua participação, que utilizavam ao contrário dos downloads diretos, apenas a disseminação das músicas via streaming. Nesse caso, serviços de *streaming* seriam basicamente as formas de lazer, como Netflix, Youtube, Spotify, todos esses serviços citados fazem parte da ampla gama da indústria criativa.

2.2 QUARTA REVOLUÇÃO INDUSTRIAL, INDÚSTRIA 4.0

Indústria 4.0 é a origem de uma nova revolução — conhecida como Quarta Revolução Industrial — que mistura técnicas de produção de vanguarda com sistemas inteligentes que se integram com as organizações e pessoas. A seguir, se apresentará as tecnologias que protagonizam este processo e seu vertiginoso progresso.

O fundador do Fórum Econômico Mundial, Klaus Schwab, propôs o conceito da Quarta Revolução Industrial em seu livro de 2016. Portanto, em seu livro o autor define o conceito da seguinte forma: "A Quarta Revolução Industrial produziu um mundo onde os sistemas de fabricação virtuais e físicos funcionam uns com os outros de maneira flexível em escala global."(p 181). No entanto, não são apenas sistemas inteligentes e conectados. É mais amplo, do sequenciamento genético à nanotecnologia, da energia renovável à computação quântica. É a fusão dessas tecnologias e sua interação entre os domínios físico, digital e biológico que torna a Quarta Revolução Industrial diferente do passado. (SCHWAB, 2016)

A revoluções industriais que antecederam a atual mudaram a estrutura econômica de sua época, desse modo cada uma será resumida a seguir: (ARKTIS, 2016; BARROS, JOSÉ ROBERTO MENDONÇA DE. 2016; BERTULUCCI,2015).

- I. Primeira Revolução Industrial. Chega quase ao final do século XVIII, em 1784, com o uso do vapor na produção mecânica. O aparecimento do primeiro tear mecânico é um de seus marcos.
- II. Segunda Revolução Industrial. Em 1870 tem início a produção em grande escala baseada na eletricidade. Inventar-se a cadeia de montagem e o setor industrial vive uma extraordinária aceleração.
- III. Terceira Revolução Industrial. Em 1969, com a informática, começamos a programar as máquinas, o que resulta em uma progressiva automatização.

Por volta de 2014, o setor passou por outra virada de 180 graus: o surgimento de fábricas inteligentes e gerenciamento de produção online. Como Schwab (1938) o economista alemão que em seu livro “ A quarta Revolução Industrial ”, colocou em palavras o que estava por vir: “Estamos à beira de uma revolução tecnológica que mudará nossa maneira de viver, trabalhar e interagir uns com os outros. ser diferente de tudo que a humanidade já experimentou antes.” (p.186). Na verdade, os especialistas concordam em três razões: sua velocidade, alcance e impacto sem precedentes.

Uma característica importante da Indústria 4.0 é que ela é representada por tecnologias que realizam tarefas de forma inteligente. Atualmente, podemos contar com robôs colaborativos para interagir conosco sem incidentes. Era inimaginável quando os primeiros recursos automatizados apareceram na indústria. O impacto do uso de ferramentas na produção do mercado foi validado por meio da Indústria Mais Avançada, programa piloto realizado pelo Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial (SENAI) entre maio de 2018 e outubro de 2019 com 43 empresas em 24 estados. Por exemplo: sensoriamento, computação em nuvem e Internet das Coisas (IoT). (SENAI, 2019)

Conforme uma pesquisa global da Deloitte (2021), houve um diálogo com 1.600 executivos em 19 países, entre eles 102 brasileiros, sobre as perspectivas dos impactos da indústria 4.0. Cerca de 39% dos entrevistados no Brasil disseram que os meios tecnológicos podem facilitar a diferenciação competitiva, enquanto 42% acreditam que podem ter um grande efeito mobilizador na cadeia de operações.

O estudo também observou que 87% dos gestores acreditam que as novas alocações industriais devem trazer vantagens aos mercados empresariais e às populações em um contexto de igualdade social e estabilidade econômica. Assim, a tendência que dita a Indústria 4.0 está varrendo o globo em poucos anos. Com isso, um dos principais impactos será o surgimento de novas formas de negócios. Um resultado é o uso de sistemas e sensores inteligentes para mudar

a forma como o trabalho é feito. Nesse caso, o software rígido e centralizado acabou dando lugar a mecanismos de inteligência artificial e comunicação máquina a máquina (M2M).(DELIOTTE, 2021)

Além disso, as fábricas inteligentes podem participar da produção de produtos levando em consideração as necessidades e desejos de cada consumidor, e através dessa customização, garantir maior satisfação e fidelização de cada cliente. O impacto também é evidente nas relações laborais e nas competências esperadas dos profissionais. As principais habilidades necessárias incluem criatividade, multidisciplinaridade e inovação.

Após inúmeras transformações temos como um exemplo básico a mudança da popularização do CD, para o formato digital firmou-se como meio de distribuição musical. A introdução de formatos de compressão de áudio nos anos 90, como o MP3, inicia uma segunda onda de alterações ao reduzir significativamente o tamanho dos arquivos, possibilitando o consumo de músicas através de downloads.

Um estudo de 2019 da Firjan intitulado "Mapeamento das Indústrias Criativas" determinou que os setores de consumo e tecnologia, que correspondem a cerca de 80% dos trabalhadores criativos no Brasil, apresentam desempenho excepcional quando vistos em outros setores da economia. A Cadeia de Indústria Criativa em nosso país, onde a Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC) está presente, e como atividade relacionada, encontra-se o suporte técnico de TI.

Conforme Firjan (2019), as pesquisas mostram que a tecnologia é o segundo maior setor da economia criativa, depois do setor de consumo, respondendo por 37,1% de todos os trabalhadores criativos no Brasil. Tornou-se a região que mais paga entre todas as demais regiões e, em 2017, representou 03,5 vezes a renda mensal do Brasil naquele período. A indústria também teve a maior expansão em 02 dos 04 segmentos, superando o mercado de trabalho e sendo a indústria menos afetada entre 2015 e 2017. De acordo com Firjan (2019), o setor tem uma taxa de crescimento de -2,1% ante -3,7% do mercado total.

A ainda organização comentou, em seu estudo, que a economia digital e a indústria 4.0 (que está relacionada a sistemas cibernéticos, internet das coisas e inteligência artificial), serão fontes de crescimento e geração de riqueza:

“Os empregos em Tecnologia se alinham à tendência mundial de digitalização – a emergência da economia digital e da indústria 4.0 tem tudo para constituir importante motor de crescimento e de geração de riqueza em um futuro próximo. Tal padrão é notado em especial no segmento de TIC (+1,8%), com o avanço de Programadores (+3,3%) e Gerentes de Tecnologia da Informação (+1,4%). (ADVANCE CONSULTING) ”

De acordo com pesquisa realizada pela Advance Consulting (2022), o mercado brasileiro de TI cresceu 21% até 2021, atingindo assim a maior taxa de crescimento do período. O país vem crescendo significativamente no setor apesar das dificuldades econômicas trazidas pelos momentos de crise trazidos pela pandemia, o que sugere que os próximos anos também serão favoráveis.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A escolha dos métodos de pesquisa adequado é essencial para elaboração do estudo. Desta forma, as metodologias utilizadas para desenvolvimento do presente trabalho foram a pesquisa bibliográfica e aplicada, com métodos descritivos e explicativos e a estatística descritiva, sendo este estudo caracterizado como pesquisa aplicada e de natureza quantitativa.

A pesquisa aplicada é realizada ou para determinar os possíveis usos para descobertas para pesquisa básica ou para definir novos métodos, ou maneira de alcançar um certo objetivo específico e predeterminado. Ela envolve consideração de conhecimento disponível e sua ampliação com vistas à solução de problemas específicos (FULGÊNCIO, 2007, p. 54).

Sobre a natureza quantitativa é caracterizada por técnicas de quantificação, ou seja, trabalhar com números. A pesquisa quantitativa busca elaborar estruturas estatísticas através dos dados fornecidos de forma que crie resultados (RICHARDSON, 1999). Quantitativa, pois trata de apresentação dos dados por meio de tabelas com números da economia criativa, de seus CNAEs, do PIB brasileiro e do salário médio da economia criativa.

A utilização da pesquisa bibliográfica se faz necessária pois a mesma leva o pesquisador a encontrar elementos que comprovem a validade do tema pesquisado (MONTEIRO, 2010). A pesquisa bibliográfica abrange as principais relações ao tema de estudo. Sua finalidade é colocar o pesquisador em contato direto com tudo o que foi escrito, dito ou filmado sobre determinado assunto, fornecendo ao pesquisador diversos dados, das variadas fontes bibliográficas (MARCONI; MARCONI, 2001).

Para Gil (2008) a principal vantagem da pesquisa bibliográfica está no fato de permitir ao investigador a cobertura de fatos muito mais ampla do que aquela que poderia pesquisar diretamente. É importante principalmente quando o problema de pesquisa requer dados muito dispersos pelo espaço e, também, nos estudos históricos.

O estudo se caracteriza como uma pesquisa aplicada, quantitativa e descritiva. Conforme Gil (2008), a pesquisa aplicada define-se como a busca pelo conhecimento para a aplicação prática e dirigida a solução de problemas que contenham objetivos anteriormente definidos. Esses objetivos podem ser de médio ou curto prazo de alcance.

Segundo Boccato (2006):

...a pesquisa bibliográfica busca a resolução de um problema por meio de referenciais teóricos publicados, analisando e discutindo as várias contribuições científicas, trazendo subsídios para o conhecimento sobre o que foi pesquisado, como e sob que enfoque e perspectivas foi tratado o assunto apresentado na literatura científica. (BOCCATO, 2006, p.63)”.

A pesquisa bibliográfica foi importante para desenvolver o referencial teórico acerca do tema objeto de estudo e ser possível por meio do conhecimento sobre o comportamento das agroindústrias, compreender o que os dados gerados por meio da base de dados significa e analisá-los a luz do referencial teórico.

Também será necessária para cumprir com o objetivo deste trabalho, a utilização da estatística descritiva dos dados. Assim, torna-se possível verificar se há verdadeiramente correspondência entre a construção teórica e os dados observados (LAVILLE, DIONNE, 1999).

De acordo com Guedes et al. (2005) a estatística descritiva tem o objetivo básico de sintetizar uma série de valores de mesma natureza, permitindo dessa forma que se tenha uma visão global da variação desses valores, organização dos dados e descrição dos dados por meio de tabelas, de gráficos e de medidas descritivas.

O processo de análise e interpretação é fundamentalmente iterativo, pois o pesquisador elabora pouco a pouco uma explicação lógica do fenômeno ou da situação estudados, examinando as unidades de sentido, as inter-relações entre essas unidades e entre as categorias em que elas se encontram reunidas (GIL, 2002, p. 89).

O presente trabalho utilizará como fonte de dados numéricos, a base de dados do SEBRAE (2012) e Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) utilizando, para assim, coletar, tabular e analisar dados utilizando as variáveis: PIB em milhões e bilhões, salário médio mensal e CNAEs da economia criativa, sendo essas variáveis importantes para compreensão deste trabalho.

Além de ser também quantitativa, ou seja, que mostra por diferentes dados estatísticos quantificar opiniões e informações para um determinado estudo. Ela é realizada para compreender e enfatizar o raciocínio lógico e todas as informações que se possam mensurar sobre todas as experiências humanas. Por fim, a análise descritiva dos dados tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou então, o estabelecimento de relações entre variáveis.

4. DESENVOLVIMENTO

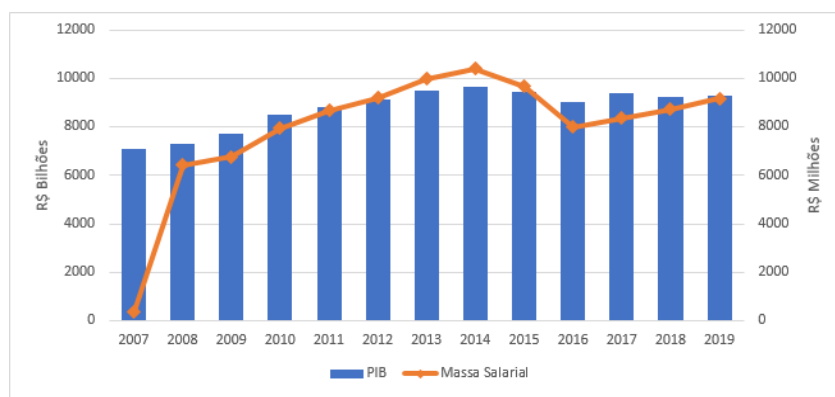
A base de dados é composta por 3 variáveis: número de trabalhadores, massa salarial dos trabalhadores da economia criativa e o Produto Interno Bruto - PIB. A RAIS (Relação Anual de Informações Sociais) e o Iparde (Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social) fornecem dados dos empregos e remuneração por CNAEs de janeiro de 2007 a dezembro de 2019. O PIB do Brasil é mostrado em vários relatórios em uma crescente nominal, e na presente pesquisa, fornecido pelo Ipea (2022). Além disso, vale destacar que os dados contemplados no estudo da Firjan (2019), como massa salarial dos trabalhadores da economia criativa e números de empregos da indústria criativa, por apresentarem as mesmas CNAEs das atividades da economia criativa definidas na presente pesquisa, também foram considerados no resultado do trabalho. Ressalta-se que os preços foram corrigidos para o ano de 2019 conforme o Índice Geral de Preços Disponibilidade Interna IGP-DI/FGV.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tendo em vista que o objetivo do trabalho é analisar a evolução das indústrias criativas e avaliar sua importância na economia e em particular, realizar uma análise exploratória sobre a evolução da economia criativa e do produto interno bruto (PIB) brasileiro. Os resultados são divididos em três grupos: i) o primeiro apresenta a importância econômica da indústria criativa e como seu desenvolvimento gerou uma

transformação que ficou denominada como virada cultural; ii) o segundo tópico trata das taxas de crescimento em exportação a nível global de bens criativos e também fala sobre o cenário com a contribuição da economia criativa no mundo e iii) o terceiro trata sobre a relação do PIB brasileiro em relação a massa Salarial dos trabalhadores da economia criativa.

Gráfico 1- Relação entre o PIB e a massa salarial crescente durante os anos de 2007 a 2019.



Fonte: IPEA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada) Ministério do Trabalho (MTE), elaboração do autor. Valores reais corrigidos pelo IGP-DI para o ano de 2019.

A partir dos dados apresentados e dando enfoque ao Gráfico 1, é evidente que o crescimento dessa indústria é crescente em sua maior parte dos anos, há apenas um pequeno decréscimo leve, mas mesmo quando houve esse caimento, rapidamente em seguida conseguiu aumentar novamente para como mostrado no gráfico se estabilizar junto com o PIB, confirmando, mais uma vez, a correlação positiva entre a indústria criativa e o crescimento econômico.

Apesar do fato de todos os segmentos que compõem a Indústria Criativa apresentarem salários médios superiores à média encontrada no mercado de trabalho como um todo, as médias os entre segmentos de uma mesma área, divergem bastante entre si – a heterogeneidade em volumes também se faz presente nas remunerações. Por um lado, a área de Tecnologia apresenta salário médio 3,3 vezes maior que o salário médio da economia e o segmento de Pesquisa & Desenvolvimento chega a ser mais de 4 vezes maior. Por outro lado, a área de Cultura registra um salário médio levemente acima da média do mercado de trabalho em geral.

Tabela 1 - Remuneração média nominal dos empregos da economia criativa

Segmento	Salário Médio (R\$)			Variação %		Múltiplo da Renda Média Nacional		
	2010	2017	2019	2019/2017	2019/2010	2010	2017	2019
Cultura	2.662	3.661	3.494	0,95	1,31	0,97	1,17	1,15
Expressões Culturais	1.612	2.509	2.457	0,98	1,52	0,52	0,8	0,81
Artes Cênicas	2.107	4.488	4.151	0,92	1,97	0,15	1,43	1,37
Música	1.534	3.631	3.563	0,98	2,32	0,92	1,16	1,18
Patrimônio e Artes	5.260	5.365	5.460	1,02	1,04	0,84	1,71	1,8
Tecnologia	5.321	10.765	10.149	0,94	1,91	1,26	3,43	3,35
TIC	7.265	8.014	7.733	0,96	1,06	1,27	2,55	2,55
Biotecnologia	3.456	6.520	5.741	0,88	1,66	1,21	2,08	1,89
Pesquisa & Desenvolvimento	7.510	13.785	13.088	0,95	1,74	2,19	4,39	4,32
Consumo	5.327	6.607	6.144	0,93	1,15	1,05	2,1	2,03
Publicidade & Marketing	4.324	7.524	6.850	0,91	1,58	1,1	2,4	2,26

Design	3.326	3.706	3.460	0,93	1,04	0,98	1,18	1,14
Arquitetura	4.046	9.483	8.593	0,91	2,12	1,51	3,02	2,83
Moda	1.965	2.346	2.285	0,97	1,16	0,54	0,75	0,75
Mídia	2.063	4.603	4.444	0,97	2,15	0,73	1,47	1,47
Editorial	3.232	5.304	5.052	0,95	1,56	0,84	1,69	1,67
Audiovisual	2.350	3.664	3.675	1,00	2,72	0,98	1,17	1,21
Núcleo Criativo	5.634	7.692	7.248	0,94	1,29	2,01	2,45	2,39
Mercado de Trabalho Geral*	1.634	3.141	3.032	0,97	1,86	-	-	-

Fonte: Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan), elaboração do autor.

* Síntese do Mercado de trabalho de toda economia brasileira.

Portanto, a Indústria 4.0 está revolucionando a forma como as empresas abordam a criatividade e as ideias de marketing e principalmente as áreas onde englobam a tecnologia. Está possibilitando que os criadores ganhem salários mais altos e construam negócios de sucesso em torno de suas ideias.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo desse estudo foi analisar a evolução das indústrias criativas e avaliar sua importância na economia, além disso explorar os conceitos da economia criativa e da Indústria 4.0, identificando os setores da economia criativa que se enquadram na Indústria 4.0 e por fim destacar sua importância no crescimento econômico. Além de tudo realizou-se uma análise de longo prazo e identificou as implicações econômicas, reconhecendo que a economia criativa pode ser uma das ferramentas para o crescimento econômico.

O estudo permitiu concluir que a economia criativa é um núcleo forte para o aumento do PIB do país, pois acaba proporcionando essencialmente engajamento, transformação e evolução, à economia criativa. Ela gera, principalmente, renovação ao mercado. Desta forma, é vantajoso incentivar esse setor dentro do mercado de franquias, afinal, quanto mais negócios inovadores e que gerem criatividade para o setor, maior o benefício recebido. Ora com ela, é possível divulgar artes e projetos pelas redes sociais, vender produtos digitais como *e-books*, utilizar meios como o *Youtube* para produzir conteúdo entre outras milhares de ferramentas e possibilidades. Vale ressaltar que ideia central da economia criativa é incluir processos, ideias e empreendimentos que usam a criatividade como destaque para a criação de um produto, temos uma forma de rentabilidade muito boa.

Valendo destacar que por meio da Indústria 4.0, de toda inovação tecnologia que fez com que a economia criativa tivesse um enfoque ainda maior, ademais a sua participação no PIB como mostrado nos resultados foram bem significativas e estimulando a geração de renda, criando empregos e produzindo receitas de exportação, enquanto promove a diversidade cultural e o desenvolvimento humano.

Como citado em enfoque no Brasil a participação desse segmento foi de 2,7% do PIB em 2011, segundo um estudo realizado pela Federação das Indústrias do Estado do Rio de Janeiro (Firjan). Isso mostra que a indústria criativa possibilita grandes remunerações contribuindo para uma parcela relativamente significativa do PIB dos países, como apresentado.

Portanto, os resultados apresentados atendem ao objetivo da pesquisa, com isso indústria criativa possibilita contribuir para potenciais de arranjos produtivos de altas remunerações em várias de suas áreas, além de ter uma gama de CNAEs, proporcionando cada vez mais lucratividade para o país ganhando cada vez mais relevância e levando, conseqüentemente, ao crescimento econômico.

REFERÊNCIAS

- ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M. (1985). **“A indústria cultural: o esclarecimento como mistificação das massas”**. In: ADORNO, T. W.; HORKHEIMER, M. *Dialética do esclarecimento: fragmentos filosóficos*. Rio de Janeiro, Zahar.
- ARKTIS. **“Indústria 4.0, a Quarta Revolução Industrial”**. 2016. Disponível em: <<http://arktis.com.br/a-quarta-revolucao-da-industria/>>. Acesso em: 03 set. 2022.
- BARROS, José Roberto Mendonça de. **“A indústria 4.0 e o Brasil”**. 2016. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,a-industria-40-e-o-brasil,10000067502>>. Acesso em: 02 nov. 2022.
- DELIOTTE, 2021. **“Global Resilience Report 2021: A construção de uma organização resiliente”**. Disponível em :
<https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/br/Documents/technology-media-telecommunications/deloitte-2021-global-resilience-report.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2022.
- FIRJAN. **“Indústria 4.0”**. 2016. Disponível em: <<http://www.firjan.com.br/lumis/portal/file/fileDownload.jsp?fileId=2C908A8A555B47F01557D8802C639A4&inline=1>>. Acesso em: 28 set. 2022.
- FIRJAN. **Mapeamento da Indústria Criativa no Brasil**, 2019.
- FLORIDA, R. **The Rise of the Creative Class: And How It's Transforming Work, Leisure, Community and Everyday Life**. New York: Basic Books, 2002.
- FLORIDA, Richard; TINAGLI, Irene. **Europe in the creative age**. London: Demos Publish, 2004.
- GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.
- HANSON, Dennis. **Indústrias Criativas. Sistemas & Gestão**, Rio de Janeiro, v. 7, n. 2, p.222-238, nov. 2012.
- HOWKINS, J. **The creative economy: how people make money from ideas**. London: Penguin Press, 2001.
- REIS, FONSECA E ANA CARLA (2003). **Marketing Cultural: E financiamento da cultura**. Brasil, Thomson.
- SCHWAB, K. **“A quarta revolução industrial”**. São Paulo: Edipro, 2016.
- SENAI. 2019. **“Tecnologias da indústria 4.0 aumentam em 22, em média, produtividade em pequenas e médias empresas”**. Disponível em: <https://www.ap.senai.br/noticias/tecnologias-da-industria-4-0-aumentam-em-22,-em-media,-produtividade-em-pequenas-e-medias-empresas-2.html>. Acesso em: 26 de nov. 2022.
- UNESCO. **Understanding creative industries: cultural statistics for public-policy making**. Disponível em: <www.unesco.org.br> Acesso em 16 de Jul. 2022.

6 ANEXOS E APÊNDICES E NOTAS DE RODAPÉ

Anexos e apêndices, se necessários, devem ser colocados no fim do trabalho, seguindo a mesma formatação do texto principal, inclusive a numeração das páginas.

As Notas de Rodapé deverão aparecer na mesma folha em que forem mencionadas no corpo do texto.

**EFEITOS DO ROMPIMENTO DA BARRAGEM DE BRUMADINHO SOBRE OS
RETORNOS DAS AÇÕES DA VALE, USIMINAS E BRADESPAR (2016 A 2021)**

ISABELLA CAROLINA SILVA DE JESUS*
CLAUDECI DA SILVA**

**ÁREA 4 – MICROECONOMIA, ECONOMIA DE EMPRESAS E ORGANIZAÇÃO
INDUSTRIAL**

RESUMO

O presente estudo buscou analisar os efeitos decorrentes do rompimento da barragem de rejeito de minérios de ferro de Brumadinho/MG, em 2019, sobre os retornos das ações da Vale, verificando também se o mesmo efeito ocorreu em empresas correlacionadas a ela. A metodologia utilizada abrange a pesquisa bibliográfica e o método de estudo de eventos, em que foram estabelecidas três janelas de estudo compreendidas entre 2016 a 2021, com intuito de verificar se houve variação das médias dos retornos entre elas. Os resultados do estudo confirmam que o rompimento da barragem de Brumadinho impactou as ações da Vale, Bradespar e Usiminas, considerando que as médias dos retornos de suas ações apresentaram valores negativos. Portanto, conclui-se que o rompimento da barragem acentuou a externalidade causada pela mineração.

Palavras-Chave: Externalidades. Brumadinho. Estudo de Eventos. Barragens.

ABSTRACT

The present study sought to analyze the effects resulting from the rupture of the iron ore tailings dam in Brumadinho/MG in 2019 on the returns of Vale's shares, also verifying whether the same effect occurred in companies correlated to it. The methodology used covers bibliographical research and the event study method, in which three study windows were established between 2016 and 2021, in order to verify whether there was variation in the average returns between them. The results of the study confirm that the rupture of the Brumadinho's dam impacted the shares of Vale, Bradespar and Usiminas, considering that the average returns of their shares showed negative values, therefore, the rupture of the dam accentuated the externality caused by the activity.

Keywords: Exernalities. Brumadinho. Event Studies. Dams.

Classificação Jel: C02. D8. D62.

1 INTRODUÇÃO

A mineração é uma atividade mundialmente disseminada, muitas economias fazem dessa sua pauta de exportação e crescimento. No Brasil, a indústria extrativa ocupou um espaço de 29% do total das exportações de 2021, demonstrando sua força e importância no ambiente econômico. Entretanto, esse setor não produz apenas benefícios para a sociedade. Pelo seu método produtivo, que utiliza recursos naturais em forma intensiva, a mineração causa diversos danos no âmbito social, ambiental e econômico.

Os malefícios causados pela atividade podem ser entendidos como externalidades, em que a tomada de decisão de um agente afeta o outro, e neste caso, de forma negativa. Tais externalidades não ocorrem apenas no processo de produção das mineradoras, elas estão presentes desde a implantação do empreendimento, como a construção de barragens, que são comumente utilizadas na extração mineral para conter os rejeitos do minério de ferro, até o seu desmonte, ou no caso deste estudo, ao seu rompimento.

No Brasil, apenas na última década, ocorreram dois dos mais conhecidos desastres envolvendo a mineração de ferro que tiveram grande repercussão midiática, sendo os rompimentos das barragens de rejeitos de Mariana/MG (2015) e Brumadinho/MG (2019), em que ambos ficaram famosos nacionalmente por serem, respectivamente, o maior desastre socioambiental, e o maior acidente de trabalho já ocorridos.

Os rompimentos de barragens ocorridos no estado mineiro causaram inestimáveis impactos ao meio ambiente, à economia, à saúde coletiva, além de causar a perda de diversas vidas. Os estragos não são momentâneos, seus efeitos se prolongam por diversos anos e alguns são irreparáveis. Porém, os prejuízos não se restringem apenas ao aspecto social, após a tragédia, a insegurança dos investidores aumentaram quanto ao futuro da empresa responsável e as sanções que ela incorreria.

No caso do rompimento da barragem de Brumadinho, a responsável pela barragem era a Vale S.A., uma das maiores mineradoras do mundo e que na época possuía grande importância no índice da bolsa de valores brasileira. Após o acontecido, os investidores cientes do novo cenário que a empresa enfrentaria já não estavam mais seguros em manter consigo ativos da empresa.

Tendo isto, por meio de pesquisas bibliográficas e quantitativa, o estudo tem como objetivo verificar o efeito do rompimento da barragem de Brumadinho sobre o retorno das ações da Vale S.A. e, além disso, comparar se esses efeitos se propagaram a outras empresas do setor e correlacionadas, sendo escolhidas as empresas Usiminas e Bradespar. Também são abordadas a base teórica sobre a mineração, de modo a defini-la e relatar sua importância e, em contrapartida, apresentar as formas de externalidades causadas pelo setor.

Para cumprir como objetivo deste trabalho é utilizado o método de estudo de eventos, que é amplamente utilizado para examinar como os preços de determinadas ações se comportaram a partir de um evento específico, é possível calcular os retornos reais e esperados das ações por meio do estabelecimento de três janelas temporais que compreendem os preços das ações entre 2016 a 2021. As variações dos retornos das empresas em relação ao retorno de mercado para cada janela possibilitam verificar se o evento em questão causou um impacto e se este foi positivo ou negativo.

A pesquisa está estruturada em cinco sessões, em que a primeira se trata desta breve introdução. Na segunda parte é apresentado o peso do setor de mineração no Brasil e algumas evidências empíricas sobre suas externalidades. Já na terceira é demonstrada a metodologia do estudo de eventos, apresentando a teoria que antecede o cálculo. Na quarta sessão são apresentados os resultados e discussões. E por fim, as considerações finais.

2 O PESO DA MINERAÇÃO NA ECONOMIA BRASILEIRA

A Agência Nacional de Mineração define a mineração como uma atividade econômica que consiste no processo de pesquisa até o beneficiamento de minérios encontrados no subsolo. No Brasil, o setor mineral tem sua importância revelada no que tange o comércio internacional de suas *commodities* (SANTOS, 2021), o que se consolida com a divulgação do IBRAM informando que o saldo mineral – diferença entre as exportações e importações de minérios – foi um dos grandes responsáveis por manter o saldo da balança comercial brasileira positiva em 2021.

O setor extrativista mineral possui grande relevância na economia brasileira, por meio da produção para o próprio mercado interno, como as indústrias, e para o mercado mundial, via exportações, sendo uma das pautas mais importantes da balança comercial.

O Brasil possui diversas parcerias comerciais para a importação de seus minérios, sendo a China o seu principal destino das exportações nos anos de 2018 e 2019. As substâncias exportadas são diversas, tais quais o ferro, ouro, ferronióbio, cobre, entre outros, e no período do 2º semestre de 2018, as exportações dessas substâncias totalizaram mais de US\$16,3 bilhões.

Ainda, além da produção e exportação, o setor de extração mineral também possui relativa importância na geração de empregos no país. No final do 2º semestre de 2018 o setor possuía um estoque de mão de obra de 164.796 trabalhadores (ANM, 2018), já no final do 1º semestre de 2019, o setor apresentou um crescimento em seu estoque de mão de obra, aumentando sua quantidade de trabalhadores formais para 173.798 (ANM, 2019).

Referente a arrecadação fiscal, o setor possui duas taxações principais: a Compensação Financeira pela Exploração de Recursos Minerais (CFEM) e Taxa Anual por Hectare (TAH). No 1º semestre de 2019, a arrecadação da CFEM foi de R\$2.085,3 milhões, tendo como principais estados arrecadadores Pará e Minas Gerais, já a TAH arrecadou R\$39,5 milhões, com destaque na arrecadação os estados da Bahia e Mato Grosso (ANM, 2019).

Os dados consolidados do setor mineral em 2021 publicados pelo IBRAM demonstram sua grande participação na balança comercial e a expansão e crescimento da atividade, que consequentemente levou ao crescimento da arrecadação pública por meio de impostos. Ainda, o instituto traz que entre 2005 a 2011 a produção mineral brasileira (PMB) apresentou elevações constantes, exceto em 2009 reflexo da crise de 2008 que atingiu a economia mundial. Em 2011 a PMB atingiu em valor US\$53 bilhões, um crescimento de mais de 300% comparado a 2005.

Tão importante é este setor que em 2010 foi criado pelo Ministério de Minas e Energia o Plano Nacional de Mineração 2030 (PNM – 2030), que objetiva a criação e implantação de políticas de médio e longo prazos que fomentem o setor de forma sustentável.

2.1 EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS ACERCA DE EXTERNALIDADE NA MINERAÇÃO

A base teórica sobre externalidades é de Arthur Cecil Pigou (1877–1959), economista inglês que em sua teoria discute como as falhas de mercado - ocorrem quando mercado opera de forma ineficiente na alocação dos recursos, afetam a eficiência econômica de forma positiva e/ou negativa, sendo esse impacto denominado de externalidades, elas causam estas ineficiências de mercado no longo e curto prazo pois correlacionam o custo marginal privado e o custo marginal social, que por sua definição são entendidos como o custo de produção ou consumo de uma unidade adicional de um bem ou serviço por um agente, e o custo incorrido pela sociedade pela produção ou consumo de uma unidade adicional de um bem ou serviço, respectivamente, assim, as empresas que produzem algum fator prejudicial à sociedade não incorporam em seus preços este custo social

(PINDYCK; RUBINFELD, 2013). Em suma, externalidades são resultados de ações de um agente que interferem no bem-estar de outro (MANKIW, 2009).

As externalidades causadas pela mineração são diversas e afetam vários segmentos, em sua grande maioria, de forma negativa. Vários estudos foram realizados acerca desse assunto, os resultados de alguns desses se encontram no Quadro 1.

Quadro 1 – Estudos relevantes e seus resultados

Autor	Caso	Objetivo	Metodologia	Variáveis utilizadas	Resultados
Domingues <i>et al</i> (2020)	Brumadinho/MG	Estudar como a paralisação da produção mineral afetou a economia regional.	Quantitativa	Produção de minério de ferro, PIB, emprego, consumo das famílias, investimento, exportações, importações, consumo público, pessoal ocupado e arrecadação de impostos.	Queda em todas as variáveis dependentes aplicadas ao estado de Minas Gerais.
Gonzales, Rossi e Gonzales (2019)	Brumadinho/MG e Mariana/MG	Dimensionar os impactos econômico-financeiros de acidentes decorrentes de falhas na segurança dos processos industriais.	Objeto-explicativa	Impactos ambientais, impactos econômicos e financeiros no público e privado	Destruição da fauna e flora, queda nos lucros da mineradora, interrupção de atividades.
Oliveira (2020)	Brumadinho/MG	Identificar os impactos econômico-financeiros na empresa Vale S.A decorrentes do desastre em Brumadinho (MG).	Quantitativa e documental	Indicadores econômicos financeiros	Impactos negativos nos indicadores da Vale S.A. após os fatos ocorridos.
Coelho (2015)	Parauapebas/PA	Analisar e classificar os impactos causados pela mineração da Vale S.A em Parauapebas.	Pesquisa bibliográfica	Impactos econômicos, socioculturais e ambientais	A expansão da atividade mineradora na região causou efeitos negativos nas variáveis estudadas.
Souza <i>et al</i> (2020)	Brumadinho/MG	Verificar qual foi o impacto do rompimento da barragem nas ações de empresas mineradoras na Bovespa.	Estudo de eventos	Ações de empresas mineradoras correlatas	Após o evento os preços das ações das empresas caíram na bolsa de valores.

Fonte: Elaboração própria.

No estudo de Domingues *et al* (2020), os autores buscaram quantificar o efeito da paralisação da atividade mineradora no estado de Minas Gerais após o rompimento da barragem de rejeitos de minério em Brumadinho, por meio de um Equilíbrio Geral Computável (EGC), o modelo IMAGEM-MG que permite simular políticas que geram efeitos sobre os preços das regiões. Os resultados obtidos pelo estudo são impactos negativos nos setores ligados diretamente e indiretamente à mineração, seja por meio de demandas derivadas ou remunerações, as estimações apontaram uma queda na produção de todos os setores no curto e longo prazo.

Já Gonzalez, Rossi e Gonzalez (2019), aprofundaram-se nos efeitos causados pelos rompimentos das barragens de Brumadinho e Mariana, também localizada em Minas Gerais, nos aspectos ambientais, econômico-financeiros no setor público e privado. No fator ambiental, os autores afirmam que o rompimento das barragens destruiu áreas de preservação e matas ciliares, e poluíram águas dos rios que afetou a atividade pesqueira da região. Já os impactos econômico-financeiro ocorreram em ambos setores, público e privado, no setor privado, além da que das ações da empresa responsável pela barragem, a Samarco, outras atividades da região também foram afetadas, como a agropecuária, que teve suas receitas reduzidas devido a destruição das áreas de exploração, além dessa atividade, as Usinas hidrelétricas também sofreram com a paralisação de suas atividades devido a poluição nas águas. No setor público, um dos principais fatores que afetou diretamente os cofres públicos foi a queda da arrecadação da CFEM pela própria paralisação das atividades da mineradora.

Oliveira (2020) parte de uma metodologia quantitativa e documental para aprofundar o estudo do impacto econômico-financeiro do rompimento da barragem de Brumadinho nas ações da Vale S.A. Em sua pesquisa, a autora constatou que os indicadores econômico-financeiros da empresa foram afetados negativamente pelo evento.

Em um estudo voltado aos impactos da mineração da Vale, Coelho (2015) explicita como a atividade mineradora afetou a região de Paraupebas, no estado do Pará, os impactos são listados e divididos em três grupos principais: econômicos locais, socioculturais locais e ambientais locais. Entre os diversos impactos dos três grupos, vale ressaltar alguns dos mais importantes, como a concentração de renda, alto risco de acidentes de trabalho, externalidades negativas a grupos e atividades ao redor, poluição e destruição ambiental.

Muitos autores relataram sobre os impactos a macroeconomia, mas Souza *et al* (2020) aplicou seu estudo em uma visão relativamente microeconômica, estimando os efeitos sobre as ações na bolsa de valores brasileira de três empresas: Vale S.A., Gerdau e Companhia Siderúrgica Nacional (CSN). Os autores utilizaram o método de estudo de eventos e o método de regressão de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) para verificar seu problema, e a partir de suas estimações concluiu que o rompimento da barragem de Brumadinho afetou negativamente o valor das ações das empresas.

Portanto, se verifica que em todos os estudos o evento causou impactos negativos para ambos os lados, para a empresa responsável e para a macroeconomia. Não são apenas os fatores econômicos que se destacam, a exploração mineral e seu histórico de problemas se expandem para as diversas áreas e são constatadas pelos casos de Paraupebas, Mariana e Brumadinho, que sofreram com devastações ambientais, calamidade pública e perda de muitas vidas.

Os estudos relatam alguns dos casos ocorridos no território brasileiro, por meio de diversas metodologias e diferentes variáveis utilizadas, e a partir destas, concluem-se que grandes perdas incorrem da atividade mineradora. Os resultados abrangem diversos âmbitos, explorando os efeitos no micro, como o impacto nos indicadores econômicos da empresa mineradora, até o macro, enfatizando o impacto na economia regional. Verificou-se que a atividade mineradora possui suas

particularidades desde sua implantação até o seu processo produtivo, que utiliza recursos naturais de maneira intensiva, podendo modificar a estrutura geológica do empreendimento e causar a destruição da fauna e flora ao seu redor, assim, seus impactos se propagam por todo território e pela economia, caracterizando a atividade como uma grande causadora de externalidades negativas.

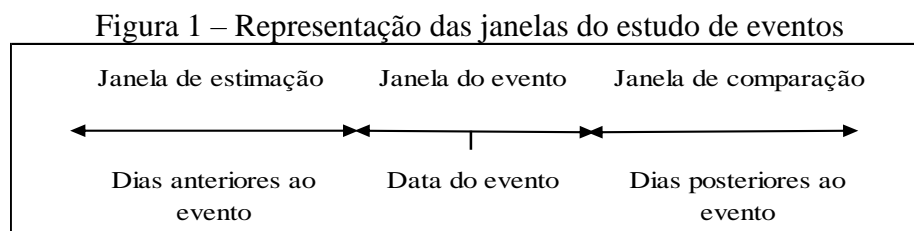
Entretanto, dos diversos estudos e relatos dos problemas causados pela atividade, um tipo de acontecimento se destaca devido a sua recorrência em um curto período de tempo e por seu impacto socioeconômico imediato: o rompimento de barragens. Os danos causados à sociedade por meio destes eventos são extensos e justificam o estudo quantitativo e qualitativo destes impactos, com foco principal no âmbito socioeconômico.

3 METODOLOGIA

Para verificar o impacto causados nas ações da Vale S.A. após o rompimento de sua barragem em Brumadinho, no estado de Minas Gerais, em 2019, é utilizado a metodologia conhecida como Estudo de Eventos, e as técnicas utilizadas são classificadas como pesquisa bibliográfica e *ex-post-facto*, que pode ser definido como um método de avaliar relações de causa e efeito a partir de fatos já ocorridos.

O estudo de eventos se trata de uma metodologia utilizada em pesquisas de eficiência de mercados e consiste em analisar o impacto de divulgações de informações sobre os títulos das (CAMARGOS; BARBOSA, 2003). Macedo, Machado e Machado (2013) confirmam que esta metodologia possibilita avaliar se as alterações ocorridas no preço das ações, podendo ser denominadas como reação de preços, são afetadas devido a disponibilidade de informações que causariam este efeito.

Antes da aplicação em si da metodologia, é necessário que alguns conceitos sejam definidos a priori, são eles: janela de evento, janela de estimação, janela de comparação e data do evento. A Figura 2 abaixo ilustra a definição dos conceitos apresentados.



Fonte: Elaboração própria.

A janela de evento é o período de tempo utilizado para verificar a diferença entre retorno real e estimado. A janela do evento pode ser dividida em três períodos: a data do evento, período pré-evento e período pós-evento (CAMPBELL; LO; MACKINLAY, 1997).

Já a janela de estimação compreende um período anterior ao evento que será utilizado para o cálculo dos retornos, assim, é um período escolhido a partir da data do evento. Esta janela não deve conter os dados da janela do evento já que isto pode influenciar os valores dos parâmetros do modelo (CAMARGOS; BARBOSA, 2003). A janela de comparação considera o período após a janela do evento.

A data do evento é definida por seu próprio nome, isto é, é a data que em o evento analisado ocorreu efetivamente, comumente conhecido como data zero. Para completar a análise do modelo é necessário apresentar as definições de retornos normais e anormais.

Considerando o objetivo de verificar se o evento impactou diretamente o preço das ações da Vale, é possível estimar essa hipótese por meio da comparação entre o retorno real e o retorno estimado das ações, assim, a diferença entre eles é denominado como retorno anormal, e pode ser dado pela Equação 1.

$$RA_{it} = R_{it} - E(R_{it}/X_t) \quad (1)$$

Em que RA_{it} , R_{it} e $E(R_{it}/X_t)$ são, respectivamente, o retorno anormal, o retorno real e o retorno estimado (ou observado), além disso, todos referem-se à um título i em uma data t . X_t compreende as informações disponíveis no período.

Para a mensuração do retorno normal é necessário a utilização de um modelo, os autores Campbell, Lo e Mackinlay (1997) apresentam a possibilidade de utilização de duas categorias de modelos principais: estatísticos e econômicos. A diferença entre esses modelos é que os modelos estatísticos não levam em conta os pressupostos econômicos, apenas os dados estatísticos, já os modelos econômicos são baseados no comportamento dos agentes investidores e não apenas nos dados estatísticos.

Conforme Brown e Warner (1980), os modelos estatísticos para a estimação do retorno esperado podem ser divididos em três principais, sendo o Modelo de Retorno Ajustado à Média, Modelo de Retorno Ajustado ao Mercado e o Modelo de Retornos Ajustados ao Risco e ao Mercado (Modelo de Mercado). No primeiro modelo, considerando que para um determinado título, o retorno *ex ante* é uma constante que pode variar entre os títulos (BROWN; WARNER, 1980). No segundo modelo, para todos os títulos o retorno esperado *ex ante* é igual, entretanto, nem sempre é constante ao longo do tempo.

O terceiro modelo, conhecido como Modelo de Mercado, relaciona o retorno de qualquer título com o retorno de mercado. Para sua aplicação é utilizado um índice de mercado de base ampla, como o Ibovespa (IBOV). Este modelo linear decorre da suposição de normalidade conjunta do retorno dos ativos, assim, o cálculo dos retornos normais para este modelo é dado pela Equação 2.

$$R_{it} = \alpha_i + \beta_i R_{mt} + \epsilon_{it} \quad (2)$$

Sendo $E(\epsilon_{it}) = 0$.

Em que:

R_{it} = retorno observado do ativo i no tempo t ;

R_{mt} = retorno observado da carteira de mercado no período t ;

ϵ_{it} = resíduo para o período t ;

α_i e β_i = parâmetros do modelo.

A partir desta equação é possível resumir o cálculo do retorno anormal pela Equação 3.

$$RA_{it} = R_{it} - R_{mt} \quad (3)$$

Esta equação denota que o retorno anormal de um ativo pode ser obtido por meio da diferença entre a taxa de retorno observada e a taxa de retorno prevista do mercado.

3.2 DADOS E OPERACIONALIZAÇÃO

Os dados utilizados para realizar os cálculos serão coletados e estimados via o software estatístico R. A partir de pacotes e comandos executados no programa é possível efetuar a coleta diretamente de meios de informação.

Para o índice de base ampla, será utilizado o Ibovespa, que foi criado em 1968 e atualmente é o principal indicador de desempenho da bolsa de valores brasileira. O índice é composto por ações e units listados na B3 que vão de acordo com determinados critérios, além disso, a composição de sua carteira de ativos é reavaliada e determinada a cada quatro meses (B3, 2023).

Para o estudo, os dados foram extraídos do Yahoo Finance, que disponibiliza o histórico de cotações de diversos preços de ações. As cotações utilizadas se referem ao preço de fechamento do mercado e cabe ressaltar que elas não são feitas em finais de semana ou feriados, portanto, os dias das amostras são considerados dias úteis.

3.2.1 Contexto do evento

Em 25 de janeiro de 2019, em Brumadinho, estado de Minas Gerais, ocorreu o maior acidente trabalhista da história do Brasil, decorrente do rompimento de uma barragem de rejeitos de mineração.

A empresa responsável pela barragem é a Vale S.A., ela foi criada em 1942, no governo de Getúlio Vargas, inicialmente denominada como Companhia Vale do Rio Doce, era uma empresa estatal que foi privatizada em maio de 1997 passando a se chamar Vale S.A. (IBGE, 2022). Atualmente, a empresa é uma mineradora multinacional, sediada no Rio de Janeiro, além da sua atividade principal ela também explora os ramos de logística, siderurgia e energia, em cerca de 20 países (VALE, 2022).

O rompimento ocorreu devido ao fenômeno de liquefação (MPF, 2021), que causou o vazamento de 12 milhões de m³ de rejeitos de minério, destruindo cerca de 269,84 hectares e causou grande destruição por onde passou, desde a destruição da fauna e flora, como a perda de 270 vítimas, e mesmo em quatro anos após a tragédia, ainda há três pessoas desaparecidas (MANSUR, 2023).

Diante da gravidade do fato ocorrido e da grande repercussão midiática em todo o mundo, buscou-se verificar quais foram os impactos socioeconômicos decorrentes das externalidades causadas pelo rompimento da barragem, com foco principal no preço das ações da Vale S.A na Bolsa de Valores brasileira (B3).

3.2.2 Delimitação do evento e seleção de empresas

Considerando que o evento ocorreu efetivamente em 25 de janeiro de 2019, atribui-se a janela de evento com um período de 20 dias antes e pós evento. A janela de estimação será de 778 dias, iniciando em janeiro de 2016 e finalizando em dezembro de 2018, a janela de comparação será de 705 dias, iniciando em fevereiro de 2019, após o fim da janela do evento, e finalizando em dezembro de 2021.

A Vale apresenta histórico de uma das maiores empresas da B3, a hipótese de que um fato que poderia causar uma notável variação no preço de suas ações também poderia afetar as ações de outras empresas do mesmo setor. Portanto, a análise também compreenderá a verificação dos retornos das empresas Usinas Sid de Minas Gerais S.A. - Usiminas e Bradespar S.A.

A Usiminas é uma empresa do setor siderúrgico que atua na produção e comercialização de aços em diversas categorias. Já a Bradespar é uma companhia de investimento controlada pelo Banco Bradesco S.A. que busca ter participação relevante em empresas líderes de seus setores (BRADESPAR, 2023).

Levando em conta que as empresas estudadas são do setor primário da economia, pressupõe-se que quando um fenômeno afeta uma dessas empresas diretamente, as demais também sentirão o impacto, em mesmo efeito, mas em proporções menores. Desta forma, a hipótese abrange a premissa de que o rompimento da barragem de Brumadinho causou uma queda nas ações da Vale devido as incertezas dos agentes, o que consequentemente desencadeou o mesmo efeito em empresas do ramo ou interligadas, como a Usiminas e Bradespar.

3.3 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

A utilização e análise dos dados compreende o período entre 04 de janeiro de 2016 a 30 de dezembro de 2021 e abrange os preços de cotações de 3 empresas, além do Ibovespa. A pesquisa é composta por três janelas de estudo: janela de estimação (Pré-Evento), janela de evento e janela de comparação (Pós-Evento). A Tabela 1 apresenta os períodos utilizados para as estimações de cada janela, e suas respectivas quantidades de amostras.

Tabela 1 – Janelas de estimação

Janela	Período	Observações
Estimação	04/01/2016 a 21/12/2018	738
Evento	26/12/2018 a 22/02/2019	40
Comparação	25/02/2019 a 30/12/2021	705

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 2 apresenta o desempenho das ações analisadas e da Bolsa de valores de São Paulo entre todo o período, contemplando os valores de mínimo, máximo, média e mediana das cotações. É possível notar que todas as ações atingiram valores máximos significativamente altos comparados aos seus valores mínimos, em destaque a ação da Usiminas que foi a que obteve um maior desempenho nominal ao crescer cerca de 27 vezes o valor de seu preço mínimo.

Tabela 2 – Desempenho das ações em todo o período (04/01/2016 a 30/12/2021) (em R\$)

	<i>VALE3</i>	<i>USIM5</i>	<i>BRAP4</i>	<i>BVSP</i>
Mínimo	8,60	0,85	2,74	37497
Máximo	118,72	23,57	70,47	130776
Média	50,00	8,83	29,44	86498
Mediana	48,44	8,61	27,64	85720

Fonte: Elaboração própria.

A Tabela 3 retrata o desempenho das cotações das empresas e do índice em todo o período de forma desagregada para cada janela utilizada no estudo. Verifica-se que as séries possuem

comportamentos semelhantes entre os períodos, na janela do evento, todas tiveram seu preço mínimo elevado em comparação a janela do pré-evento, porém, no pós-evento todas reduziram novamente de forma relativa. Outro destaque é a evolução das médias dos preços das ações que para todas as empresas apresentaram um crescimento relativo em todas as janelas.

Tabela 3 – Desempenho das ações separado por janelas (em R\$)

	Pré-Evento				Janela do Evento				Pós-Evento			
	VALE3	USIM5	BRAP4	BVSP	VALE3	USIM5	BRAP4	BVSP	VALE3	USIM5	BRAP4	BVSP
Mínimo	8,60	0,85	2,74	37497	41,59	9,00	23,20	85136	34,10	3,80	21,56	63750
Máximo	62,20	12,75	33,92	89820	56,15	10,33	30,99	98589	118,72	23,57	70,47	130776
Média	32,81	6,12	18,72	67502	48,73	9,69	26,77	94658	68,27	11,65	40,94	105917
Mediana	31,27	5,10	19,91	66110	49,00	9,72	26,47	95351	58,86	9,92	35,63	105016

Fonte: Elaboração própria.

Exceto o Ibovespa, todas as ações obtiveram uma queda em seus preços máximos na janela de evento comparada à de pré-evento, o índice apresentou crescimento contínuo em quase todas as categorias, exceto no preço mínimo, que na janela de pós-evento obteve uma queda de 25,11%, entretanto, vale ressaltar que foi na janela do evento que as ações de todas as empresas apresentaram o valor de preço mínimo mais elevado.

Chamam atenção os preços máximos atingidos na janela de pós-evento comparadas aos valores da janela do evento. A Vale obteve um crescimento de 111,43%, o preço de suas ações mais que dobraram, seguindo este fluxo, as ações da Usiminas e Bradespar aumentaram, respectivamente, em 128,17% e 127,39%. O Ibovespa também acompanhou a tendência das empresas, aumentou, mas em proporção menor, alcançando um crescimento de 32,64%.

As médias dos preços de todas ações mantiveram em constante crescimento em todo o período. As médias das ações da Bradespar e Vale comparando as janelas de pré e pós-evento mais que dobraram seu valor, a ação da Usiminas também obteve um bom desempenho, alcançando um aumento de 90,35%, já a média do Ibovespa cresceu em 56,90%.

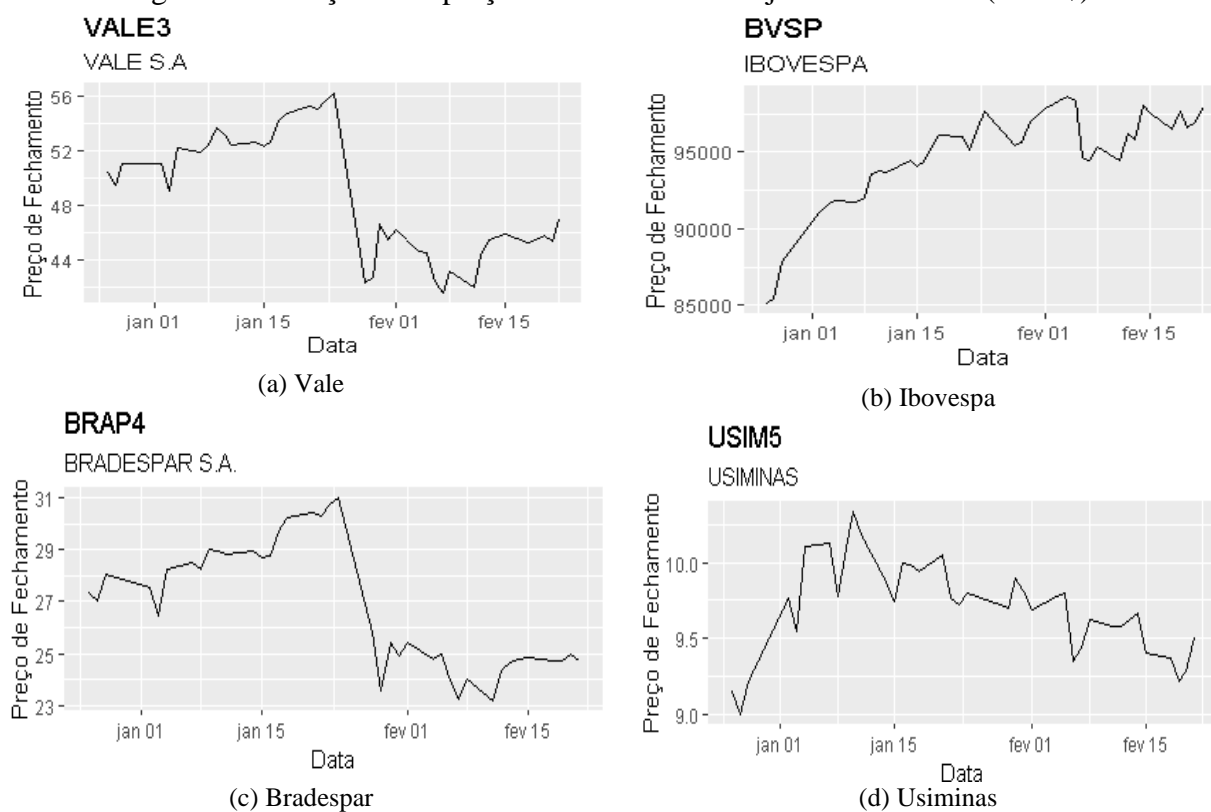
A partir janela de evento é possível construir uma série histórica dos preços das ações da Vale S.A e do Ibovespa, que são retratadas na Figura 3. Nota-se que a série da Vale, compreendida na Figura 3 (a), apresentava uma estabilidade nos dados, os preços estavam seguindo uma trajetória crescente até o dia pós-evento, em que é possível visualizar uma grande queda, e posteriormente, uma desestabilização da série.

No período do evento, o Ibovespa era composto por 65 ativos de 62 empresas, sendo uma delas as ações da Vale S.A, que correspondia a 10,774% do índice, um peso relevante. A Figura 3 (b) apresenta o histórico de fechamento do Ibovespa na janela do evento, segundo o UOL (2019), o índice teve um resultado negativo de 2% em seu valor, puxado pela queda nos preços das ações da Vale S.A.

As outras duas empresas analisadas, Bradespar e Usiminas, também tiveram seus resultados afetados na época, os gráficos (c) e (d) apresentam as cotações das ações da Usiminas e Bradespar, respectivamente, entre a janela do evento, as ações da Usiminas apresentaram uma leve queda comparada às ações da Bradespar que obteve uma oscilação brusca entre o fim de janeiro e início de fevereiro, e em diante, operou com preços inferiores. A siderúrgica Usiminas entre os dias 24 e 28 de janeiro teve uma queda no preço de suas ações de 0,82%, não sendo tão expressiva quando comparada as ações da empresa Bradespar, que caíram cerca de 16,65%.

A principal causa dessa diferença do impacto se dá pela participação direta da Bradespar sobre as ações da Vale, sendo a empresa uma das principais acionistas da mineradora.

Figura 2 – Cotações dos preços de fechamento na janela do evento (em R\$).



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Yahoo Finance

Entretanto, os valores apresentados são nominais e não podem ser utilizados de forma isolada para concluir o acontecimento de um impacto relevante causadas pelo rompimento da barragem sobre as ações da Vale, para tanto, é necessário realizar a aplicação dos dados no modelo de mercado apresentado e analisar suas estimações.

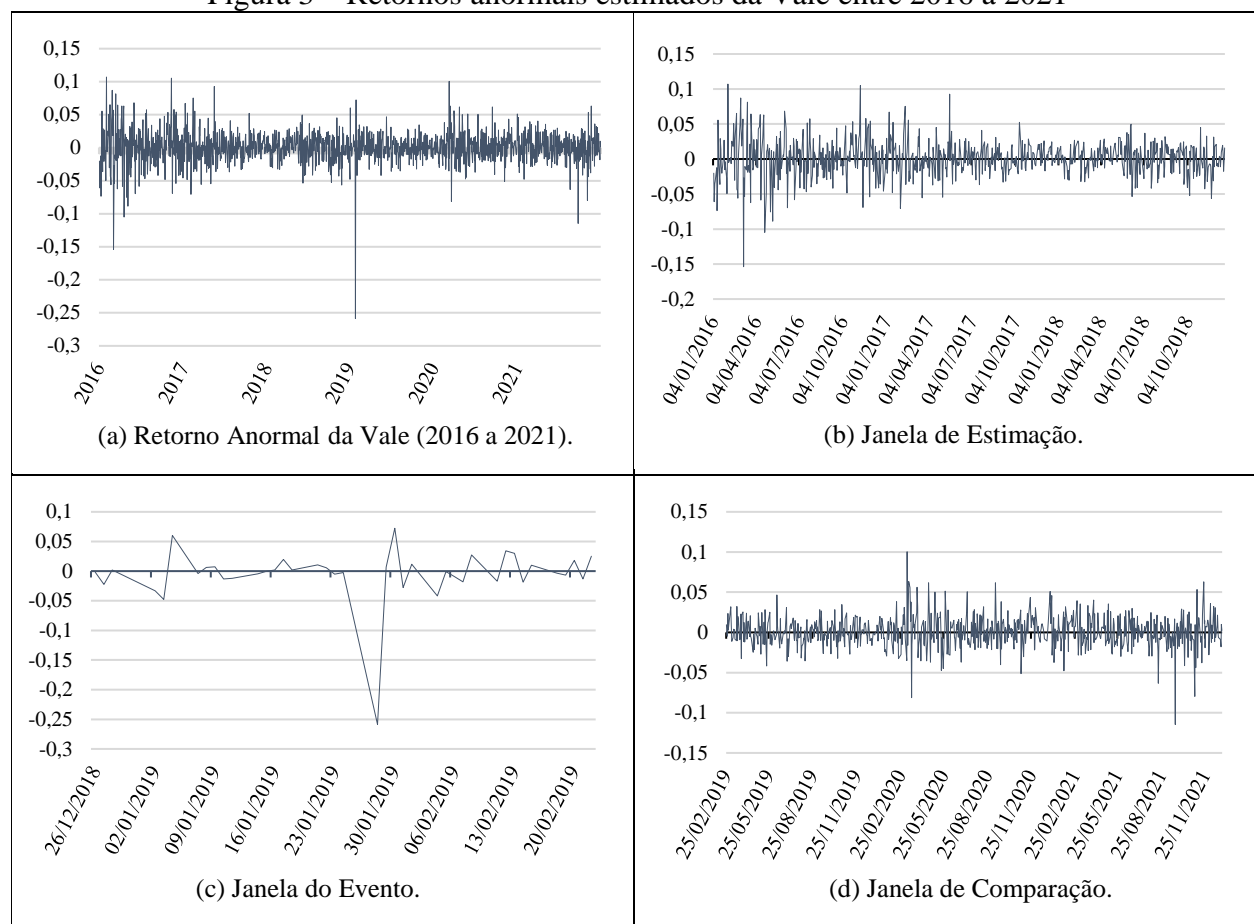
4 RESULTADOS

4.1 RETORNOS ANORMAIS ESTIMADOS

O retorno anormal, conforme mostrado no capítulo anterior, é dado pela diferença do logaritmo do retorno observado de um ativo e o logaritmo do retorno observado de uma carteira de mercado, aqui utilizado o Ibovespa, representando assim um desvio em relação ao retorno deste.

Na Figura 3 estão expostos os valores dos retornos anormais estimados da Vale. A Figura 3 (a) apresenta os valores para todo o período dos dados, iniciando em 2016 e finalizando em 2021, as Figuras 3 (b), 3 (c) e 3 (d) apresentam, os retornos anormais para as janelas de estimação, do evento e de comparação respectivamente.

Figura 3 – Retornos anormais estimados da Vale entre 2016 a 2021



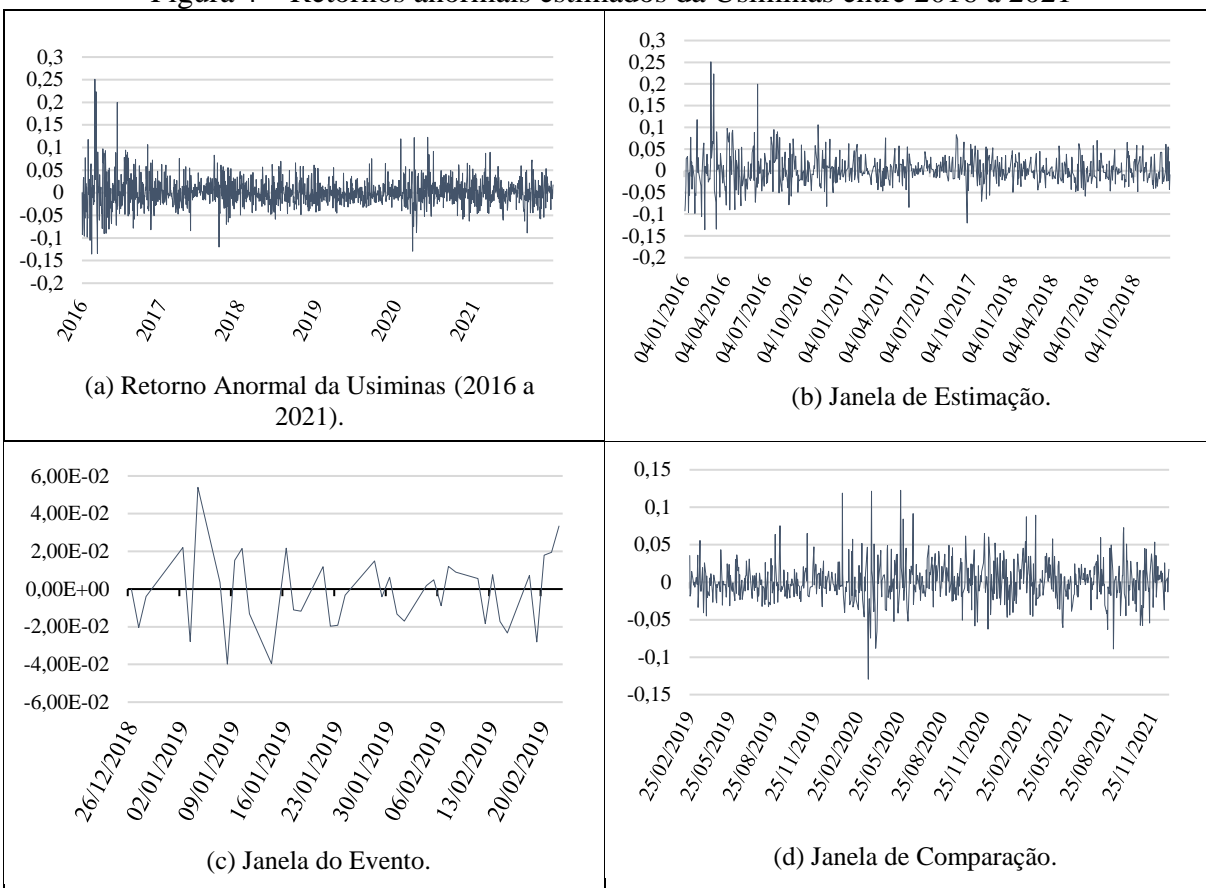
Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 3 (a) se observa que o retorno anormal de maior amplitude negativa, ou seja, o maior desvio em relação ao desvio de mercado, ocorreu no ano de 2019, o qual corresponde ao período da janela do evento, conforme consta na Figura 3 (b), indicando o impacto no preço das ações da Vale causado pelo evento em questão desta pesquisa. As janelas de estimação e comparação apresentaram desvios superiores no 1º trimestre de 2016 e 4º trimestre de 2021, respectivamente, entretanto, em valores inferiores comparados ao ocorrido na janela do evento.

A Figura 4 apresenta os retornos anormais da Usiminas para o período total e para as janelas anteriormente definidas.

Os maiores desvios, tanto positivos quanto negativos, estão compreendidos nas janelas de estimação e comparação, indicando que o evento sob análise parece não ter havido repercussão sobre os retornos da Usiminas.

Figura 4 – Retornos anormais estimados da Usiminas entre 2016 a 2021

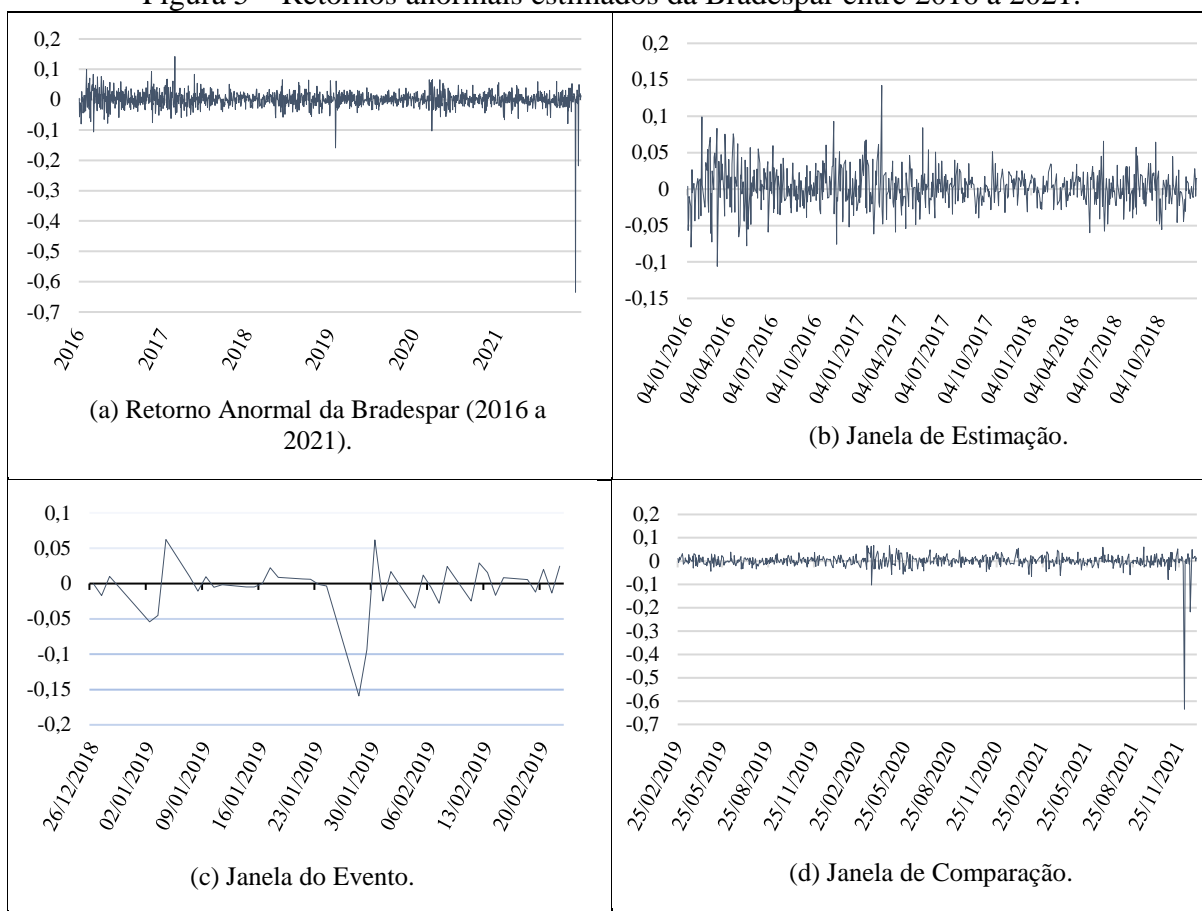


Fonte: Elaboração própria.

Na Figura 5 estão expostos os resultados dos retornos anormais estimados para a Bradespar, também desagregado por período total e janelas de estudo.

Assim como na Vale, na janela do evento, Figura 5 (c) da Bradespar é possível identificar um desvio de grande amplitude em janeiro de 2019. Porém, a amplitude do desvio maior foi observada nos meses finais da janela de comparação. Segundo Bradespar (2021), tal resultado deriva do anúncio da empresa sobre a redução de seu capital social e entrega de ações da Vale aos acionistas como bonificação, desta forma, não ocorreu de fato uma redução nos valores das ações da Bradespar, mas sim um ajuste nas cotações para refletir este cenário.

Figura 5 – Retornos anormais estimados da Bradespar entre 2016 a 2021.



Fonte: Elaboração própria.

Constata-se que as séries compreendidas nas janelas do evento da Vale e Bradespar possuem certa semelhança condizente a data do evento. Ambas sofreram uma forte queda em seus retornos anormais, seguidos de um crescimento alguns dias após o evento, entretanto, apresentando instabilidade nos retornos posteriormente, que aumentavam e caíam até o fim da janela.

Após a verificação gráfica, é calculado o valor médio dos retornos dos preços das ações da Vale, Usiminas e Bradespar, que estão dispostos na Tabela 4. A tabela apresenta as médias estimadas pelo cálculo do retorno anormal das três empresas para as janelas de estimação, evento e comparação.

Tabela 4 – Médias dos retornos anormais estimados para as janelas

Janela	Vale	Usiminas	Bradespar
Estimação	0,0009206	0,001536	0,0016018
Evento	-0,005303	-0,001468	-0,0051749
Comparação	0,0006201	0,0005037	-0,0001304

Fonte: Elaboração própria.

O valor médio do retorno anormal da Vale na janela do evento é negativo e menor, portanto, diferente da janela de estimação. Do mesmo modo, as médias dos retornos anormais da Usiminas

e Bradespar na janela de evento também apresentaram valores negativos e menores do que os valores da janela de estimação.

Os valores negativos das médias dos retornos indicam que houve uma queda dos retornos das ações das empresas em questão. Tal ocorrido pode ser reflexo das expectativas pessimistas dos investidores quanto ao futuro destas, considerando que um desastre ambiental causa diversas sanções e dificuldades que afetam o resultado das empresas e de seu mercado, principalmente a Vale que estava diretamente envolvida no desastre. De acordo com G1 (2019), os preços das ações da Vale caíram cerca de 20%, causando uma perda em valor de mercado de aproximadamente R\$70 bilhões.

Os efeitos do rompimento não se restringiram apenas à Vale, isso porque, além desses terem se alastrado para outras empresas do mesmo segmento devido as inseguranças no mercado, atingiram também empresas que controlam parte das ações da Vale, que é o caso da Bradespar. Neste sentido, os retornos destas também caíram na janela do evento. UOL (2019) afirma que as ações da Bradespar caíram cerca de 24,49% puxada pela queda nas ações da Vale.

Em suma, as diferenças das médias e, principalmente, os retornos negativos na janela do evento, apresentam fortes indícios que de fato o rompimento da barragem de Brumadinho em 2019 apresentou efeito sobre o retorno das ações. A significância desses resultados será verificada na próxima seção, em que serão aplicados testes de hipóteses sobre as médias das janelas de estimação, evento e comparação.

4.2 TESTE DE HIPÓTESES

A partir das informações constantes na Tabela 4, serão realizados testes de hipóteses com objetivo de verificar se as diferenças das médias dos retornos anormais observados na janela de estimação, de evento e de comparação, são estatisticamente diferentes, e desse modo permitindo afirmar que houve impactos do rompimento das barragens de Brumadinho sobre os retornos das ações das empresas em análise.

As hipóteses definidas foram verificadas pelo teste t de *student*, que avalia se há diferença significativa entre as médias de duas amostras utilizando um nível de significância (α) de 5%. A interpretação consiste em verificar se o p -value é estatisticamente menor do que α , caso isso ocorra, rejeita-se a hipótese nula de que os retornos anormais das janelas de estimação e evento são iguais, o que pode ser demonstrado como:

$$\begin{aligned} H_0: \mu_{Ev} &= \mu_{Es} \\ H_1: \mu_{Ev} &\neq \mu_{Es} \end{aligned}$$

Sendo μ_{Ev} o retorno médio na janela de evento e μ_{Es} o retorno médio na janela de estimação, são adotadas a seguinte hipótese nula (H_0) e alternativa (H_1):

H_0 : A média dos retornos anormais acumulados da janela do evento é estatisticamente igual à média dos retornos anormais da janela de estimação.

H_1 : A média dos retornos anormais acumulados da janela do evento é estatisticamente diferente da média dos retornos anormais da janela de estimação.

O Quadro 3 apresenta os resultados obtidos pelo teste t, juntamente com seu resultado analítico referente a rejeição ou não das hipóteses a partir do p -value.

Quadro 2 – Resultados do teste de significância para os retornos anormais das janelas do evento e estimação

	<i>p-value</i>	Decisão
Vale	9,928e-11	Rejeita-se H_0
Usiminas	0,02347	Rejeita-se H_0
Bradespar	4,423e-12	Rejeita-se H_0

Fonte: Elaboração própria.

De acordo com os resultados obtidos pelo teste de significância, os valores correspondentes ao *p-value* para cada empresa foram inferiores ao nível de significância estabelecido de 5%. Portanto, a partir do teste t de *student* com um nível de significância de 5%, é possível rejeitar a hipótese nula de que as médias dos retornos anormais das janelas de estimação e evento são iguais, permitindo afirmar que, de fato, o evento analisado afetou o preço das ações das empresas.

Com objetivo de verificar se os impactos observados na janela de evento, não se perpetuaram após o evento, o teste t foi realizado, também, considerando a janela de comparação e a de estimação utilizando as hipóteses a saber:

H₀: A média dos retornos anormais acumulados da janela de comparação é estatisticamente igual à média dos retornos anormais da janela de estimação.

H₁: A média dos retornos anormais acumulados da janela de comparação é estatisticamente diferente da média dos retornos anormais da janela de estimação.

Aplicando o teste t às hipóteses, considerando um nível de significância de 5%, os resultados do *p-value* para as médias dos retornos anormais das janelas de estimação e comparação, são apresentados no Quadro 4.

Quadro 3 – Resultados do teste de significância para os retornos anormais das janelas de comparação e estimação

	<i>p-value</i>	Decisão
Vale	0,7514	Não se rejeita H_0
Usiminas	0,4355	Não se rejeita H_0
Bradespar	0,07237	Não se rejeita H_0

Fonte: Elaboração própria.

As estimativas do *p-value* para todas as empresas apresentaram valores superiores a 5%, sendo assim, a hipótese nula não é rejeitada, isso equivale afirmar que a média dos retornos anormais entre as janelas de estimação e comparação são iguais, o que implica que o impacto do evento não se perpetuou até a janela de comparação.

Por meio do cálculo dos retornos anormais para cada janela de evento estabelecida, confirmou-se a hipótese de que ocorreram desvios significantes em relação ao mercado entre as janelas de estimação e evento para todas as ações analisadas. O teste de hipóteses utilizado, t de *student*, confirma a significância dos resultados obtidos para todas as janelas e variáveis.

Em um estudo quantitativo, utilizando a análise econômico-financeira, Oliveira (2020) também buscou analisar os impactos do rompimento da barragem de Brumadinho sobre a Vale S.A. e outras empresas do setor de mineração, sendo a CBMM, Kinross e Samarco. Concluiu que os indicadores financeiros da Vale sofreram quedas incidentes do desastre.

Já seguindo a metodologia utilizada nesta pesquisa, Lima (2014) buscou analisar o impacto da adesão ao Índice de governança Corporativa Diferenciada (IGC-N1) sobre as ações na bolsa de valores. Utilizou o estudo de eventos para calcular o retorno anormal das ações em janelas

compostas por períodos anteriores, durante e após a adesão das empresas, e com isso, pôde comprovar sua premissa de que houve criação de riqueza após a adesão por meio da observação das médias dos retornos anormais positivos das empresas.

Oliveira (2020) e Lima (2014) abordaram, respectivamente, sobre o impacto do rompimento da barragem de Brumadinho sobre o resultado da Vale, e estudo de eventos para calcular retorno de ações a partir de um fenômeno, entretanto, foi Souza *et al* (2020) que utilizou as duas abordagens em uma pesquisa, avaliando os impactos do rompimento da barragem sobre as ações da Vale por meio da metodologia de estudo de eventos. Souza *et al* (2020) também realizou estimações para empresas do setor, selecionando a Companhia Siderúrgica Nacional e Gerdau S.A., em que seus resultados confirmaram que o rompimento da barragem afetou o retorno das ações da Vale, bem como das demais empresas comparadas.

Ao considerar o cálculo dos retornos anormais, as variações explícitas dos desvios em relação ao retorno de mercado no período de interesse, e testando as hipóteses preestabelecidas, é possível retomar e correlacionar tais resultados aos pressupostos dos efeitos de uma externalidade.

A premissa estabelecida anteriormente supunha que as externalidades negativas são causadoras de ineficiência de mercado, onde os agentes não maximizariam suas utilidades devido aos efeitos do fenômeno. Os resultados da pesquisa corroboram com a teoria em que a mineração, desde o início de seu processo produtivo, na construção de barragens, é causadora de externalidades, seja por modificar a estrutura do empreendimento onde é implantada, seja pelos efeitos que causa a terceiros por seu funcionamento. No caso de Brumadinho, a cidade, assim como todo o estado, possuía a atividade mineradora como uma de suas principais fontes de emprego e arrecadação fiscal (COELHO, 2018).

De fato, pelos resultados obtidos no modelo, o rompimento da barragem acentuou os efeitos causados pelas externalidades da mineração. É importante considerar o fato ocorrido como um acidente, pois não foi uma escolha direta e proposital tomada pela Vale para que causou o rompimento da barragem, mas sim diversos fatores e tomadas de decisões administrativas que em conjunto resultaram no desastre. Não se isenta a culpa da empresa sobre tais decisões, entretanto, não se pode afirmar que o fato ocorreu por decisão direta da mesma, o que poderia ser caracterizado como uma externalidade. Isto porque o conceito de externalidade considera a realização de uma ação, geralmente vinculado à benefício próprio, que prejudica outro agente, o que não ocorreu na íntegra. O desastre causou a perda de vidas, destruição ambiental, e no aspecto econômico com sua paralisação, entretanto, também afetou a própria empresa, por meio das diversas multas que precisou pagar, as sanções administrativas que sofreu, além de ver seu valor de mercado reduzido pela insegurança dos investidores, algo tão significativo que também resultou na queda do resultado de outras empresas do segmento e da bolsa de valores brasileira.

Portanto, considerando o cálculo das médias dos retornos anormais e os resultados do teste de hipóteses, verificou-se que ocorreu uma queda dos retornos das ações da Vale S.A., e também da Usiminas e Bradespar, durante a janela de evento. Este resultado indica que o rompimento da barragem de Brumadinho/MG em 2019 efetivamente impactou os retornos das ações das empresas de forma negativa. A mineradora viu seus retornos, o de outras empresas, e até mesmo do mercado, reduzirem devido à acentuação das externalidades causadas pela própria atividade.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo buscou analisar o impacto do rompimento da barragem de Brumadinho, em Minas Gerais, sobre os retornos das ações da Vale S.A. e, para isto, utilizou a metodologia de

estudo de eventos, que por meio de janelas preestabelecidas, buscou-se verificar se ocorreram desvios dos retornos das ações em relação ao retorno de mercado. A pesquisa compreendeu o período entre 04/01/2016 a 30/12/2021 para as ações da Vale S.A., Usinas Sid de Minas Gerais S.A e Bradespar S.A, e para o índice de base ampla, o Ibovespa.

A partir dos resultados das médias dos retornos anormais entre as janelas de estimação e de evento, foi possível afirmar que ocorreu uma queda desses retornos para todas as empresas do estudo, o que indica que o desastre do rompimento da barragem de Brumadinho apresentou efeito negativo sobre as ações das empresas. Para confirmar tais resultados, foi aplicado o teste de hipótese *t* de *student* para este cenário e entre as janelas de estimação e comparação, considerando como hipótese nula que as médias dos retornos entre as janelas são iguais. Para as janelas de estimação e evento, os resultados dos *p-values* de cada empresa foram negativos e inferiores ao nível de significância de 5%, assim, a hipótese nula foi rejeitada, o que permite afirmar que as médias entre as janelas não são iguais, logo, o rompimento da barragem impactou o retorno das ações de forma negativa. Já para a janela de estimação e comparação, o teste não apresentou valores significativos a 5%, desta forma, a hipótese nula não foi rejeitada, o que equivale afirmar que as médias entre as janelas são iguais, ou seja, o impacto do rompimento da barragem não se perpetuou.

Pelo teste de hipóteses, verificou-se que o efeito sobre o retorno das ações não se perpetuou, isto é, as empresas conseguiram se recuperar posteriormente, entretanto, no aspecto social, cerca de quatro anos após a tragédia, três pessoas continuam desaparecidas, e a economia local ainda sofre com os impactos ambientais causado pelo rompimento da barragem. Desta forma, além do efeito sobre o retorno das ações das empresas, o rompimento da barragem também afetou o aspecto social de Brumadinho que ainda enfrenta o estrago causado.

Por fim, conclui-se que, o rompimento da barragem de Brumadinho (MG) em 2019, que agravou as externalidades já causadas pela atividade mineradora, também ocasionou uma redução no retorno das ações da Vale, Usiminas e Bradespar considerando os resultados das médias dos retornos das ações negativos.

6 REFERÊNCIAS

- AÇÃO da Vale cai mais de 22% após tragédia em MG e puxa queda da Bolsa. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://economia.uol.com.br/cotacoes/noticias/redacao/2019/01/28/acao-vale-opera-dolar-bolsa.htm>>, acesso em 21 de fev de 2023.
- ANDRADE, D. C. **Economia e meio ambiente: Aspectos teóricos e metodológicos nas visões neoclássica e da economia ecológica.** Leituras de Economia Política, 14:1–31, 2008.
- B3. **IBOVESPA B3.** 2023. Disponível em: <https://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/ibovespa.htm>, acesso em: 22 de fev de 2023.
- BRASIL. Agência Nacional de Mineração. **Informe Mineral – 2019 1º Semestre.** Brasília: ANM, 2019.
- BRASIL, Ministério de Minas e Energia. **Plano Nacional da Mineração 2030:** Geologia, Mineração e Transformação Mineral. Brasília, 2011.
- BROWN, S.; WARNER, J. **Measuring security price performance.** Journal of financial economics, v. 8, n. 3, p. 205-258, 1980.
- CAMARGOS, M. A.; BARBOSA, F. V. **Estudos de evento: teoria e operacionalização.** Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo, v. 10, n. 3. 2003
- CAMPBELL, J. Y.; LO, A.; MACKINLEY, A. C. **The Econometrics of Financial Markets.** Princeton University Press, 1997

- COELHO, T. P. **Impactos e mineração da Vale em Parauapebas**. In: BARROS, J; GUTTERRES, A; SILVA, E.B da (Org). BRICS: Tensões do desenvolvimento e impactos socioambientais. 1ª ed, Caderno de debates, Rio de Janeiro: FASE, 2015.
- COELHO, T. P. **Minério-dependência em Brumadinho e Mariana**. Lutas Sociais, v. 22, n. 41, p. 252–267, 2018.
- DOMINGUES, E. P.; MAGALHÃES, A. S.; CARDOSO, D. F.; SIMONATO, T. C.; NAHAS, M. **Impactos econômicos da paralisação de parte da produção mineral em Minas Gerais decorrentes do desastre de barragem em Brumadinho**. Gestão & Sociedade, v. 14, n. 38. 2020, p. 3462-3479.
- FARIAS, C. E. G. **Mineração e meio ambiente no Brasil**. Relatório do CGEE/PNUD. 2002.
- FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.
- GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas S.A, 2002.
- GONZALES, R. S.; ROSSI, R. A. D. S.; GONZALES, B. C. D. R. **Estudo de caso de impactos econômico-financeiros oriundos de falhas em gerenciamento de segurança de processos**. In XXIII Congresso Brasileiro de Economia. Florianópolis, 2019.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON LARGE DAMS. Classification By Type. Disponível em: <https://www.icold-cigb.org/article/GB/world_register/general_synthesis/classification-by-type>, acesso em 23 de out de 2022.
- INTERNATIONAL COMMISSION ON LARGE DAMS. Number of Dams by Country Members. Disponível em: <https://www.icold-cigb.org/article/GB/world_register/general_synthesis/number-of-dams-by-country-members>, acesso em 23 de out de 2022.
- KOPPE, J. **A lavra e a indústria mineral no Brasil-estado da arte e tendências tecnológicas**. In: FERNANDES, F.; CASTILHOS, Z.; LUZ, A. B.; MATOS, G. (eds.). Tendências Brasil 2015 Geociências e Tecnologia Mineral, Parte II - Tecnologia Mineral, CETEM - Centro de Tecnologia Mineral, Rio de Janeiro. 2007.
- LIMA, A. de. **Análise Empírica do Impacto da Adesão ao Nível De Governança Corporativa Diferenciada – Nível 1 (IGC N1) Sobre o Valor das Ações no Mercado de Capitais: um estudo exploratório**. 2014. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Contábeis) Curso de Ciências Contábeis. Universidade Estadual da Paraíba.
- LOZANO, F. A. E. **Seleção de locais para barragens de rejeitos usando o método de análise hierárquica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.
- MACEDO, M. A. D. S.; MACHADO, M. A. V.; MACHADO, M. R. **Análise da relevância da informação contábil no brasil num contexto de convergência às normas internacionais de contabilidade** Revista Universo Contábil, vol. 9, núm. 1, p. 65-85, 2013.
- MANKIW, N.G. **Introdução à economia**. 3º edição. Tradução Allan Vidigal Hastings, São Paulo: Thomsom Learning, 2005.
- MANSUR, R. **G1 Minas**, Belo Horizonte. 2023. Disponível em: <<https://g1.globo.com/mg/minas-gerais/noticia/2023/01/25/quatro-anos-da-tragedia-em-brumadinho-270-mortes-tres-desaparecidos-e-nenhuma-punicao.ghml>>, acesso em 07 de fev de 2023.
- MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia Científica**. São Paulo. Editora Atlas S.A. 3ª edição. 2003.

- MELO, A. V. **Análises de Risco Aplicadas a Barragens de Terra e Enrocamento**: Estudo de Caso de Barragens da CEMIG GT. Dissertação (Mestrado em Geotecnia e Transportes) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2014.
- MILANEZ, B. **Mineração, ambiente e sociedade**: impactos complexos e simplificação da legislação. Boletim Regional, Urbano e Ambiental (IPEA), v. 16, p. 93-101, 2017.
- NASCIMENTO, I. R. M. A. **Estudo sócio-ambiental dos efeitos de barragens na área de proteção ambiental da baixada maranhense**: o caso do lago Cajari, Penalva - MA. 2006. 87 f. Dissertação (Mestrado em oceanografia e limnologia) - Universidade Federal do Maranhão, São Luis, 2006.
- OLIVEIRA, H. C. De. **Mudanças estruturais e impactos regionais na economia brasileira 2003-2008**: simulações históricas em equilíbrio geral computável. Tese de Doutorado (Doutorado em Economia) - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2013. Disponível em: https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/mineracao_e_meio_ambiente_no_brasil_1022.pdf/e86e431e-1a03-48d0-9a6e-98655ea257b6?version=1.0, acesso em 23 de out de 2022.
- OLIVEIRA, I. Z. M. de. **Análise do impacto econômico-financeiro na Vale SA decorrente do rompimento da barragem em Brumadinho**. Trabalho de conclusão de curso (Ciências Contábeis) Curso de Ciências Contábeis. Faculdade de Economia, Administração, Contabilidade e Gestão de Políticas Públicas. 2020.
- OLIVEIRA, V. S. D. **Externalidades e (in) sustentabilidade na construção das barragens no baixo São Francisco**. 2011. Tese de Doutorado. Tese (Doutorado em Geografia) - Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.
- POLIGNANO, M. V.; LEMOS, R. S. **Rompimento da barragem da Vale em Brumadinho**: impactos socioambientais na Bacia do Rio Paraopeba. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 72, n. 2, p. 37-43, 2020.
- PORTO, M. F.; PACHECO, T.; LEROY, J.P. **Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil**: o Mapa de Conflitos. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz; 2013.
- PREÇOS das ações da Vale caem 20% após tragédia de Brumadinho. **Jornal Nacional**. 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com>, acesso em 09 de mar de 2023.
- ROCHA, G. D. S. **Desvio de rios para a construção de barragens**. 2006. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. Departamento de Engenharia Hidráulica e Sanitária.
- SALLES, A. O.; MATIAS, A. L. **Uma análise da teoria das externalidades de Pigou e Coase e suas aplicações na abordagem teórica da Economia Ambiental**. Informe Econômico (UFPI), v. 44, n. 1, 2022.
- SOARES, L. **Barragem de rejeito**. In: LUZ, A. B. da; SAMPAIO, J. A.; FRANÇA, S. C. A. Tratamento de minérios. Rio de Janeiro: CETEM/MCT, 2010.
- SOUSA, L. A. de; ARAÚJO, S. M. S. de; BARBOSA, M. de F. N. **Dam disruption in international scientific literature**: A bibliometric analysis. Research, Society and Development, [S. l.], v. 10, n. 5, p. e16610514780, 2021.
- SOUZA, F.; FELLET, J. Brumadinho é maior acidente de trabalho já registrado no Brasil. **BBC News Brasil**. 2019.
- SOUZA, J. C. F.; CRUZ, L. D. O.; MOTTA NETO, A. D. M.; TROTTI, R. V.; DUARTE, V. C. A.; SOUZA, J. G. D. M. **Impacto do rompimento da barragem de brumadinho nas ações das mineradoras Vale, CSN e Gerdau**. Revista Ibérica de Sistemas e Tecnologias de Informação, 261-272, 2020.

SETOR AEROCOMERCIAL BRASILEIRO: UMA ANÁLISE DA CONCENTRAÇÃO NO PERÍODO DE 2005 À 2019

DANIEL MAIOLI GOULART

Mestrando em Teoria Econômica pela Universidade Estadual de Maringá (UEM)

GILBERTO JOAQUIM FRAGA

Professor Titular no Departamento de Economia da UEM

ALEXANDRE FLORINDO ALVES

Tutor do PET de Economia, Professor Associado do Curso de Ciências Econômicas, do Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas e do Mestrado Profissional em

Agroecologia da Universidade Estadual de Maringá

HELIS CRISTINA ZANUTO ANDRADE SANTOS

Professora Colaboradora no Departamento de Economia da UEM

**ÁREA: MICROECONOMIA, ECONOMIA DE EMPRESAS E ORGANIZAÇÃO
INDUSTRIAL**

RESUMO

O presente artigo buscou apresentar a dinâmica da concentração do setor aéreo doméstico brasileiro entre 2005 e 2019. Para dar suporte à análise dos índices apresentados, primeiramente realizou-se uma revisão teórica e empírica sobre o tema abordado. Em seguida, para alcançar os objetivos propostos, foram calculados os índices de Razões de Concentração e Índice de Hirschman-Herfindahl, anualmente, utilizando-se uma base de dados da Agência Nacional de Aviação Civil. Os resultados obtidos mostraram que enquanto concentração, em ambos os métodos utilizados, o setor apresenta alta concentração. Isso propõe um oligopólio altamente concentrado no setor nacional, o que dificulta o acesso de novas entrantes.

Palavras-chave: Setor aéreo, Índices de concentração, Oligopólio.

ABSTRACT

The present article aims to present the dynamics of the concentration of the Brazilian domestic airline sector between 2005 to 2019. To support the analysis of the indices presented, a theoretical and empirical review was first carried out on the topic addressed. Then, to achieve the proposed objectives, the concentration ratios and Hirschman-Herfindahl indexes were calculated annually, using a database from the National Civil Aviation Agency. The results obtained showed which as a concentration, in both methods used, the sector presents a high concentration. This proposes an oligopoly highly concentrated in the national sector, which makes it difficult for new entrants to access it.

Keywords: Airline Industry, Concentration indexes, Oligopoly.

1 INTRODUÇÃO

O setor aéreo brasileiro vem evoluindo ao longo do tempo, seja a partir do aumento do número de aeroportos e operações em todas as unidades da federação, como também de sua modernização, além do aumento do transporte interestadual de passageiros, conectando todas as regiões do Brasil, apresentando aumentos gradativos ao longo dos anos, atrelado a incentivos governamentais e federais, como apresenta o Painel de Indicadores da Agência Nacional de Aviação Civil (2022).

Além do aumento do número de operações, nota-se a modernização dos aeroportos, através do programa Voe Simples (ANAC, 2022), não apenas com o intuito de maximizar a eficiência das operações, mas também a experiência das milhares de pessoas que transitam diariamente aeroportos em todos os cantos do Brasil.

O transporte aéreo também se apresenta como uma porta ao mundo, trazendo voos diretos com mais de cinquenta países em voos diretos, sem conexões. Além dessas conexões, que geram a expansão de diversos negócios a partir da aliança junto ao setor de turismo (Donaire; Silva; Gaspar, 2003), há a entrada de capital no país por parte das companhias aéreas, que, por muitas vezes, operam por meio de alianças dentro do país.

Como mostra o Panorama da Aviação Brasileira da Associação Brasileira de Aviação (Abear), o setor aéreo, apesar de sua relevância no transporte de passageiros e de cargas, também se destaca como um polo gerador de empregos, seja de forma direta, indireta ou induzida. De forma direta com os colaboradores que de fato trabalham nos aeroportos e companhias aéreas. De forma indireta pelos milhares de setores que se beneficiam desses serviços, como empresas que operam dentro dos aeroportos por meio de alimentação, serviços gerais, além de empresas terceirizadas de manutenção de ambiente, como os milhares de funcionários que prestam serviços aos aeroportos. De forma induzida a partir do setor turístico, empresas de transporte, hotelaria, dentre outras.

Não se pode deixar de mencionar que o setor aéreo não se restringe apenas ao transporte de passageiros, mas também de vários insumos, como observado recentemente com o transporte das vacinas contra a COVID-19. Como mostra a Confederação Nacional do Transporte (CNT), além do setor de carga, utilizado por diversas transportadoras, incluindo órgãos públicos, como os Correios, o setor aéreo destaca-se no ramo de taxi aéreo. É de conhecimento público que este último se restringe à uma parcela mais seleta da população, mas que também tem seu motor de crescimento com potencial de movimentar a economia. Nesse contexto, o objetivo do presente trabalho é apresentar a dinâmica da concentração do setor aéreo brasileiro entre os anos de 2005 e 2019.

Nota-se ao redor do mundo uma concentração quase que natural do setor aéreo, o que também pode ser refletido dentro do Brasil. Acredita-se que a concentração nacional do setor aéreo pode ser observada dentro do país segue dentro dos padrões observados nas mais diversas nações. Por meio do cálculo das Razões de Concentração e do Índice de Hirschman-Herfindahl será explanado se tal concentração também se observa em solo brasileiro.

Além da introdução, o presente artigo está organizado em mais 5 seções. Na seção dois apresenta-se o referencial teórico, em que são apresentados aspectos microeconômicos e de organização industrial. Na seção três é apresentado um panorama do setor aéreo, com um breve relato histórico das principais companhias aéreas, bem como seus agentes reguladores e alguns números do setor. Na seção quatro tem-se a metodologia utilizada, bem como os dados foram coletados para o referido estudo. Na seção cinco, é apresentada ao leitor uma análise dos resultados obtidos. Por fim, na seção seis é apresentada a conclusão do trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Esta seção tem o intuito de apresentar alguns dos principais conceitos microeconômicos e de organização industrial. A primeira parte tem como premissa conceitos puramente econômicos, distinguindo os mercados e suas características. A segunda parte trará conceitos da organização industrial, como medidas e índices de concentração e diferenciação de produtos.

Segundo Mankiw (2012), microeconomia é o estudo de como as famílias e empresas tomam decisões e de como elas interagem em mercados específicos. Quando há essa aproximação entre mercados, ou seja, quando possuem uma estrutura semelhante em vários segmentos, como custos, modelo de operação, estratégias, entre outros, pode-se segmentar tais mercados em quatro estruturas diferentes de mercado: concorrência perfeita, monopólio, concorrência monopolística e oligopólio. Quanto à concorrência perfeita, ou também chamada de mercado perfeitamente competitivo, Varian (2015) afirma que ocorre quando todas as empresas supõem que o preço de mercado do seu produto ou serviço já está determinado, indiferente de sua quantidade ofertada e/ou produzida. Também nesta estrutura de competição não há barreiras à entrada e à saída de empresas, uma vez que as empresas que concorrem nesta estrutura são todas pequenas e competem de igual para igual, não detendo forças de mercado a seu favor.

A segunda estrutura de mercado apresentada dentro do universo microeconômico são os monopólios. Varian (2015) define o monopólio como apenas uma empresa no mercado, de modo que seja extremamente difícil alguma outra empresa adentrar este mercado. Quando a empresa encontra-se neste estado de monopólio, muito raramente leva em conta preço como dado relevante, pois reconhece sua própria relevância no mercado e por conta disso pratica seus preços acima do valor de mercado. De acordo com Varian (2015), o monopolista leva em conta a elasticidade-preço da demanda¹ para praticar suas escolhas de preço e quantidade. O *markup*, que é conceituado a partir da função custo, é dado pela Equação 1:

$$p(y) = \frac{CMg(y^*)}{1 - 1/|\mathcal{E}(y)|} \quad (1)$$

Sendo $p(y)$ a curva de demanda inversa de mercado, $CMg(y^*)$ o custo marginal da produção e $|\mathcal{E}(y)|$ o módulo da elasticidade de y .

Apresentadas as estruturas de concorrência perfeita e monopólio, agora tem-se a base necessária para expor a terceira estrutura de mercado que a microeconomia apresenta: a concorrência monopolística. A concorrência monopolística é uma mescla entre características da concorrência perfeita e do monopólio. Pindyck e Rubinfeld (2006) apresentam duas características chave dessa estrutura de mercado. A primeira diz que as empresas competem vendendo produtos diferenciados, altamente substituíveis uns pelos outros, mas que não são, entretanto, substitutos perfeitos. A segunda característica que Pindyck e Rubinfeld (2006) apresentam é que há livre entrada e saída de concorrentes, ou seja, é possível que a qualquer momento haja novas empresas com suas próprias marcas que adentrem o mercado, assim como facilmente empresas estabelecidas no mercado saiam, caso seus produtos deixem de ser lucrativos.

Por fim, é apresentada a última estrutura de mercado, os oligopólios. Varian (2015) explica sobre oligopólios: “Há com frequência um grande número de concorrentes no mercado, mas não tantos a ponto de considerarmos nula a influência de cada um deles sobre o preço. Essa situação é conhecida como oligopólio” (VARIAN 2015, p. 715). Nesta ala de oligopólios há estruturas bem definidas de modelos de liderança, que variam entre lideranças de preço e/ou quantidades ofertadas.

¹ A elasticidade é uma medida do tamanho da resposta dos compradores e vendedores às mudanças das condições do mercado (MANKIW, 2012).

O primeiro modelo apresentado por Varian (2015) é o Modelo de Stackelberg. Este modelo também é chamado de “modelo de liderança”, pois neste modelo de mercado existe uma empresa dominante que realiza algum feito primeiro, sendo seguida pelas demais empresas como forma de reação, ou seja, a empresa líder resolve produzir uma quantidade y_i , as empresas seguidoras seguirão, conseqüentemente, a mesma tendência da líder e determinar suas quantidades y_n . O segundo modelo de oligopólio que Varian (2015) apresenta é o modelo de Cournot. Neste modelo, há uma decisão simultânea entre as empresas sobre a quantidade produzida e ofertada, ou seja, as empresas fracionam o mercado igualmente, de modo que todas almejem o mesmo lucro. Cada empresa maximiza seus lucros de acordo com as expectativas que faz sobre a decisão de produção de sua concorrente.

Por fim, Varian (2015) apresenta o modelo de concorrência de Bertrand, em que há uma determinação simultânea por parte das empresas nos preços praticados, as empresas decidem entre si o preço de mercado que irão praticar de forma que todas maximizem seus lucros. Esta última prática leva a um tema mais delicado, que são cartéis e conluios, essas duas últimas formas de atuação fogem ao escopo do presente trabalho.

No Quadro 1 a seguir são apresentadas as estruturas de mercado e características.

Quadro 1 – Estruturas de mercado e descrição

Estrutura de mercado	Descrição
Concorrência perfeita.	Várias empresas; produtos idênticos; empresas pequenas sem poder de decisão de preço e quantidade; livre entrada e saída de concorrentes; lucro zero a longo prazo.
Monopólio.	Uma única empresa; barreiras à entrada de novos concorrentes; preços acima do preço de equilíbrio; poder de decisão de quantidade produzida.
Concorrência monopolística.	Várias empresas; sem barreiras à entrada e saída; diferenciação de produtos; produtos substituíveis.
Oligopólio	Poucas empresas; barreiras tanto à entrada quanto à saída; produtos podem ou não ser diferenciados; lucros substanciais a longo prazo.

Fonte: elaborado pelos autores, a partir de Varian (2015).

Apresentadas as estruturas de mercado necessárias para compreensão da literatura, a seguir apresenta-se os principais conceitos acerca da literatura para economia industrial.

A economia industrial, também conhecida por organização industrial, é uma área da economia que abrange uma gama considerável de linhas de pensamento. Em um aspecto mais amplo da economia, a economia industrial é um ramo da microeconomia, tendo seus conhecimentos voltados à relação entre empresas, mercados, instituições e seu comportamento face às concorrentes (KUPER; HASENCLEVER, 2013).

Nesse contexto, torna-se relevante apresentar o conceito de empresas, que é para Chandler (2013, apud Kupfer; Hasenclever, 2013, p. 16):

Uma empresa é uma entidade legal que estabelece contratos com fornecedores, distribuidores, empregadores e, frequentemente, com clientes. É também uma entidade administrativa, já que havendo divisão do trabalho em seu interior, ou desenvolvendo mais de uma atividade, uma equipe de administradores se faz necessária para coordenar e monitorar as diferentes atividades. Uma vez estabelecida, a empresa se torna um conjunto articulado de qualificações, instalações e capital líquido. Finalmente, em nome de lucros, empresas têm sido e são instrumentos de

economias capitalistas para a produção de bens e serviços e para o planejamento e a alocação para produção e distribuição futuras.

No estudo sobre a empresa, outro conceito que se destaca no decorrer da leitura são as economias de escala. Economias de escala relacionam-se à produções em larga escala.

Há duas fontes da economia de escala: economias de escala reais e economias de escala pecuniárias (Kuper; Hasenclever, 2013). As economias de escalas reais são explicadas pelo aumento em menor proporção na quantidade média de insumos quando ocorre uma crescente na produção. Isso pode ser observado pela Equação 2:

$$C(tq) < \sum_{i=1}^n t \cdot x_i p_i, \text{ sendo } t > 0 \quad (2)$$

Na qual $C(tq)$ é o custo de produção, t é o tempo, x_i é a quantidade do fator e p_i é o preço dos insumos.

Já as economias de escala são chamadas de pecuniárias quando o que causa esse aumento na produção é uma redução no preço dos insumos. Com isso, os custos da empresa ficam menores, porém não ocorre como resposta a uma mudança efetiva na forma como o mesmo é produzido (CHANDLER, 1992, apud KUPER; HASENCLEVER, 2013).

No estudo das estruturas de mercado é importante levar em consideração o potencial problema, às vezes, enfrentado de barreiras à entrada. Desta forma, faz-se necessária a compreensão do conceito de barreiras à entrada, que Kupfer e Hasenclever (2013, p. 81) definem como “Qualquer fator que impeça a livre mobilidade do capital para uma indústria no longo prazo e, conseqüentemente, torne possível a existência de lucros supranormais permanentes nessa indústria”.

Essas barreiras à entrada são mais visíveis em mercados extremamente oligopolizados. Este tipo de prática deve ser pensada, pois a nova entrante enfrenta as vantagens absolutas em relação às empresas estabelecidas, como custos a seu favor, além da preferência dos consumidores por empresas que estão há mais tempo no mercado e que, de uma forma ou outra, já se consolidaram no seu segmento e ainda estas empresas têm as suas estruturas de custos já muito bem estabelecidas, propiciando economias de escala em sua produção, além do fato de que entrar em um mercado estabelecido demanda um alto valor de capital inicial (KUPER; HASENCLEVER, 2013).

Ademais, segundo Kupfer e Hasenclever (2013), medidas de concentração industrial são úteis para indicar quais setores da economia possuem poder de mercado. Esses resultados podem ser considerados indicadores sintéticos da existência de concorrência para determinados mercados. Vale ressaltar que uma maior concentração acarreta em uma maior desigualdade na divisão econômica do mercado e, possivelmente, um setor com concorrência de modo imperfeito.

As razões de concentração e o índice Hirschman-Herfindahl (HH) serão utilizados como indicadores básicos para medir o grau de concentração industrial nesta pesquisa. Segundo Mendes (2002), os indicadores básicos medem se um determinado serviço em um mercado se mostra em uma situação de monopólio ou intermediária como competições monopolística ou oligopólios. Em relação ao índice HH, Mendes (2002) argumenta que é calculado como a soma do quadrado da participação percentual de cada uma das 50, ou de todas, caso sejam menos de 50, maiores empresas no setor.

O Conselho Administrativo de Desenvolvimento Econômico (CADE), apresenta o índice de Hirschman-Herfindahl para concentração de mercado, tendo como base o somatório dos quadrados das participações de mercado de todas as empresas existentes no mercado, onde mercados não concentrados apresentam um HHI abaixo de 1500, e mercados altamente concentrados acima de 2500.

3 PANORAMA DO SETOR AÉREO

Esta seção tem como objetivo introduzir ao leitor um breve resumo do setor aéreo e como se comporta. Dividido em três subseções, a primeira apresenta os agentes reguladores do setor aéreo e como atuam sobre o setor. Posteriormente, o foco está nas companhias aéreas mais relevantes ao longo do período estudado, com algumas características e um breve resumo de sua história. Por fim, apresenta-se números divulgados acerca do setor com o intuito de sustentar a relevância do setor aéreo para a economia nacional.

3.1 O SETOR AÉREO E SEUS AGENTES REGULADORES

O setor aéreo nacional é gerido por alguns órgãos que fazem sua regulação. O primeiro órgão apresentado é o Conselho de Aviação Civil (CONAC), que segundo o site da Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), tem a seguinte característica:

O Conselho de Aviação Civil – CONAC – é órgão de assessoramento do Presidente da República para a formulação da política nacional de aviação civil. Foi instituído pelo Decreto nº 3.564/2000, de 17 de agosto de 2000, e alterado pelos Decretos nº 3.955/2001, de 5 de outubro de 2001, e nº 5.419/2005, de 13 de abril de 2005. A Secretaria-Executiva do CONAC é exercida pela Secretaria de Organização Institucional – SEORI – do Ministério da Defesa, com o apoio do Departamento de Política de Aviação Civil – DEPAC (ANAC, 2005).

O segundo órgão apresentado é a Secretaria de Aviação Civil (SAC). A Secretaria de Aviação Civil foi criada em 2011 pela Lei nº 12462/2011 com o propósito de coordenar e supervisionar ações voltadas para o desenvolvimento estratégico do setor da aviação civil e da infraestrutura aeroportuária e aeronáutica no Brasil (CASA CIVIL, 2011).

O terceiro órgão aqui apresentado é o Departamento de Controle do Espaço Aéreo (DECEA) e seu principal objetivo é garantir voos seguros, eficazes, pontuais e regulares, respeitando as condições meteorológicas e de infraestrutura operacional aeronáutica existente. Este é um órgão vinculado ao Ministério da Defesa.

O quarto órgão, e também um dos mais conhecidos, é a Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária (INFRAERO) que, segundo o site da organização, apresenta a seguinte característica:

Empresa pública nacional com mais de 40 anos de experiência, comprometida com as pessoas, com a segurança, o conforto e o bom atendimento. Está entre as três maiores operadoras aeroportuárias do mundo e, desde 1973, contribui para simplificar e enriquecer a experiência dos clientes, viajantes ou parceiros de negócios, que utilizam os 60 aeroportos espalhados pelo Brasil. São mais de 130 milhões de passageiros transportados ao ano, representando cerca de 60% do movimento aéreo no País, o que coloca a empresa em posição de destaque no cenário da aviação nacional. (Infraero)

O CADE (Conselho Administrativo de Defesa Econômica), não de forma direta, mas indireta, também age sobre o setor aéreo, regulando suas atividades no âmbito da concorrência. Segundo o CADE, a livre concorrência disciplina os ofertantes de bens e serviços de forma a manter os seus preços nos menores níveis possíveis, sob o risco de que outras empresas conquistem seus clientes. Em tal ambiente, a única maneira de obter lucros adicionais é a introdução de novas formas de produzir que reduzam custos em relação aos concorrentes (CADE, 2020). Apesar de não possuir uma atuação direta no setor, este conselho também age sobre este mesmo setor, como mostra a matéria sobre o compartilhamento de bilhetes (DOCA, OLIVEIRA, 2020).

Por fim, o órgão que tem uma ação direta sobre o setor aéreo em diversos aspectos, a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), tem a seguinte descrição:

A Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), uma das agências reguladoras federais do País, foi criada para regular e fiscalizar as atividades da aviação civil e a infraestrutura aeronáutica e aeroportuária no Brasil. Instituída em 2005, começou a atuar em 2006 substituindo o Departamento de Aviação Civil (DAC). É uma autarquia federal de regime especial e está vinculada ao Ministério da Infraestrutura. As ações da ANAC se enquadram nos macroprocessos de certificação, fiscalização, normatização e representação institucional (ANAC, 2020, n.p).

Todos estes órgãos juntos compõem uma estrutura administrativa que tem forte influência sobre o setor aéreo nacional. Juntos são capazes de regular fortemente o setor como forma de tentar coibir práticas errôneas por parte das companhias aéreas.

3.2 EVOLUÇÃO DO SETOR AÉREO A PARTIR DE 2005: EMPRESAS E SEU COMPORTAMENTO FACE ÀS CONCORRENTES

Após o advento da ANAC, várias companhias aéreas apareceram, mantiveram-se e sumiram no cenário aéreo nacional. Destacam-se aqui as seguintes companhias aéreas: Gol Linhas Aéreas, Azul Linhas Aéreas, TAM Linhas Aéreas (posteriormente Latam Airlines Brasil), Passaredo Linhas Aéreas, TRIP Linhas Aéreas, WebJet Linhas Aéreas e Avianca Brasil.

3.2.1 Gol Linhas Aéreas

Fundada no ano de 2001, a companhia aérea destaca-se no cenário nacional, tanto que anos depois foi eleita como a companhia aérea mais pontual do mercado interno (Gol, 2017). O que mostra a força da Gol enquanto uma empresa consolidada no mercado são as suas ações que, em maio, mesmo em meio à pandemia, tiveram um aumento de 15,7% no seu valor de mercado (Fernandes, 2020). Além de sua marca consolidada, a empresa, que atua no país como *Low Cost* (baixo custo), também foi um entrave aos concorrentes externos que tentaram atuar neste segmento no Brasil, pois as três empresas dominantes no mercado operam com eficiência (Seu Dinheiro, 2020).

Também no âmbito internacional, a Gol tem expandido sua malha aérea, não só com suas aeronaves, mas também a partir de parcerias com empresas estrangeiras e com empresas regionais dentro do Brasil (VoeGol, 2023). Essas parcerias dão-se entre a Gol e: AirFrance, KLM, American Airlines, Aerolíneas Argentinas, Copa Airlines, AeroMexico, VoePass (antiga Passaredo) e AmasZonas Línea Aérea. Todas essas parcerias permitem à Gol oferecer aos seus clientes uma malha aérea maior e mais acessível, com localidades que a empresa não opera.

3.2.2 Azul Linhas Aéreas

A companhia aérea chegou ao mercado no final de 2008 com o intuito de ser a empresa com as tarifas mais baixas do segmento (Azul). Diferente de suas concorrentes na época, Gol e TAM, a empresa não optou por entrar em grandes rotas, como a ponte aérea Rio x São Paulo, ou Brasília x São Paulo. Como estratégia, a empresa optou por concentrar todas as suas operações em um local pouco explorado comercialmente para voos, o aeroporto de Viracopos, na cidade de Campinas, São Paulo. Além de optar por um aeroporto menos disputado, a companhia também supriu rotas esquecidas pelas suas concorrentes, operando, assim, voos regionais. A empresa, que é a companhia aérea com a maior frota de aeronaves do modelo ATR, passou a operar em aeroportos antes não atendidos por essas empresas, uma vez que esse modelo de aeronave consegue operar em pistas menores, diferente das aeronaves da *Boeing* e

da *Airbus*. Pode-se citar o caso do Paraná, onde passou a operar em cidades como Toledo, Pato Branco, Guarapuava, Ponta Grossa e União da Vitória (Raicoski, 2020). Essa estratégia de operar em aeroportos menores não foi vista, de imediato, como uma ameaça às dominantes da época. Uma vez estabelecida na aviação regional, a empresa passou a adentrar mercados maiores e se tornou a empresa com o maior crescimento dentro do país neste segmento aeroportuário (Bouças, 2020).

3.2.3 TAM Linhas Aéreas / Latam Airlines Brasil

A Latam (antiga TAM) é a companhia aérea mais antiga em atividade no Brasil. A Taxi Aéreo Marília começou suas atividades como uma empresa de taxi aéreo e ganhou, ao longo do tempo, destaque no cenário nacional (Latam, 2023).

Apesar de seus incidentes aéreos (voo TAM 283, voo TAM 3804 e voo TAM 3054), a empresa é tida por muitos como uma das empresas mais confiáveis do setor.

A empresa, até meados de 2015, era a líder no setor, precedida pela Gol, mas sempre com uma pequena vantagem em relação à concorrente.

Recentemente, a empresa entrou em processo de recuperação judicial que abalou suas operações, mas ainda assim segue uma das empresas mais requisitadas pelos passageiros.

3.2.4 WebJet Linhas Aéreas

A WebJet Linhas Aéreas foi fundada em 2005 e teve suas operações encerradas no ano de 2012. A companhia foi a única empresa que atuou como *low fair* (baixa tarifa) do começo ao fim de suas operações. A empresa era sediada na cidade do Rio de Janeiro e sofreu forte pressão de suas concorrentes na época, motivando assim a sua decadência (Portal Brasil, 2012).

A empresa não atuava em muitas rotas, sendo que a grande maioria era entre capitais e cidades polo em alguns estados. Por entrar em um setor altamente concentrado e já estabelecido, a empresa não conseguia competir igualmente com suas concorrentes. Por ser uma empresa *Low Fair*, suas tarifas eram extremamente baratas em comparação a de seus concorrentes, mas como estratégia dominante, todas, ao mesmo tempo, passaram a oferecer os mesmos trechos operados pela companhia a preços ainda menores que os praticados pela WebJet. Por se tratar de empresas estabelecidas, conseguiam abrir mão de seus lucros em troca de uma fatia maior do mercado. O fato de empresas consolidadas oferecerem as mesmas rotas que a sua nova concorrente a preços ainda menores tirou os passageiros da companhia que, no dia seguinte ao seu encerramento, foi incorporada pela Gol Linhas Aéreas, extinguindo de vez do mercado a marca.

3.2.5 Passaredo Linhas Aéreas / Voepass Linhas Aéreas

A Passaredo Linhas Aéreas é uma empresa sediada na cidade de Ribeirão Preto, São Paulo. A empresa, hoje, opera apenas com aeronaves do modelo ATR, variando entre seus diversos modelos. Após um longo processo de recuperação judicial, a empresa optou pela troca de seu nome fantasia, passando agora a se chamar VoePass Linhas Aéreas (VoePass) (VoePass, 2023).

A companhia, no ano de 2019, adquiriu a companhia aérea Map Linhas Aéreas, uma das companhias aéreas regionais mais relevantes da região norte do país. Após essa aquisição, a empresa tem expandido suas rotas em voos regionais, com mais de 40 destinos, grande parte nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Amazonas, dentre outros locais de menos acesso.

A companhia também já atuou (e atua) em parceria com outras companhias aéreas, com o chamado *Codeshare*. Desde 2015 a empresa utilizava deste método com a companhia Latam e, a partir de 2017, o mesmo se deu com a Gol.

3.2.6 TRIP Linhas Aéreas

A Trip Linhas Aéreas foi uma companhia aérea regional, considerada a maior companhia regional da América Latina. Fundada em 1998, a companhia atuava de modo semelhante a Azul Linhas Aéreas no início de suas operações, com voos regionais que eram atendidos por aeronaves do modelo ATR. A empresa, que encerrou suas atividades no ano de 2013 (foi incorporada pela Azul Linhas Aéreas) também era sediada na cidade de Campinas, São Paulo (Aviação Brasil, 2015).

A companhia também atuou no modelo de compartilhamento *Codeshare* com a Azul, o que já sinalizava um potencial de junção entre ambas que veio a acontecer, de fato, no ano de 2014, adotando, assim, o nome de sua concorrente.

3.2.7 Avianca Brasil

Antiga OceanAir Linhas Aéreas, a Avianca Brasil é a mais recente companhia brasileira a ser extinta (Nascimento, 2020). A empresa entrou em processo de recuperação judicial no ano de 2019, tendo sua falência decretada oficialmente em julho de 2020. A companhia aérea é de propriedade do mesmo dono da Avianca Holdings, situada no Panamá, porém as empresas têm operações distintas.

Esta empresa, das quatro grandes que dominavam o setor aéreo, era a menor, algo em torno de 10%, mas que a mantinha como uma empresa consolidada neste segmento (Abear, 2019).

3.3 O SETOR AÉREO BRASILEIRO EM NÚMEROS

O objetivo da sessão é explanar o setor aéreo nacional de forma quantitativa, a fim de apresentar a relevância do setor.

O setor aéreo mundial é uma das áreas mais oligopolizadas, com várias barreiras à entrada de novos concorrentes. No ano de 2011, esse setor contribuiu mundialmente com US\$330 bilhões do PIB de forma direta, indireta e induzida. Já em solo brasileiro, apresentou um valor de aproximadamente R\$32 bilhões, o que equivale a aproximadamente 1% do PIB nacional (ABREU; SOUSA; CÂMARA, 2017).

Em análise à concentração do setor aéreo brasileiro, tomando como base a aviação comercial de passageiros e retomando Abreu, Souza e Câmara (2017), tem-se o Quadro 2 para o ano de 2013, com os valores referentes ao *marketshare* e ao lucro líquido das empresas:

Quadro 2 – Participação de mercado e lucro líquido das empresas no ano de 2013

2013	Market Share	Lucro Líquido
Azul	13,16%	R\$ 136.462
Gol	35,39%	- R\$ 709.774
Avianca Brasil	7,15%	- R\$ 36.511
MAP	0,02%	-
Passaredo	0,48%	R\$ 0
TAM	39,88%	- R\$ 1.653.286
Sete	0,05%	-
Trip	3,79%	- R\$ 73.359
Total	0,08%	R\$ 4.052
Brava	0,01%	-
Mais	0,00%	-

Fonte: Abreu, Sousa e Câmara (2017, p. 1).

Nota-se uma alta concentração de mercado atrelado a apenas quatro empresas do setor, que são: Gol Linhas Aéreas Inteligentes, Azul Linhas Aéreas Brasileiras, Avianca Brasil (oficialmente Ocean Air Linhas Aéreas) e TAM Linhas Aéreas. As três companhias somam, juntas, 95,58% do mercado doméstico nacional, restando apenas 4,42% do mercado às empresas de menor porte, empresas de voos regionais.

Após o ano de 2013 ocorreram fusões e parcerias, como a incorporação da Trip pela Azul, como mostra o artigo publicado na revista eletrônica Valor Econômico, em que diz-se que tal fusão tornaria a Azul Linhas Aéreas como a terceira potência da aviação brasileira, atrás apenas da TAM (atual Latam, em fusão com a chilena Lan Airlines) e da Gol (Valor Econômico, 2013).

Esse cenário de alta concentração tem mudado ao decorrer do tempo. Acredita-se que o setor aéreo tem aberto-se ao mundo, aumentando a competitividade interna, pois tem atraído um alto número de empresas *lowcost* e tem feito a promessa de tarifas mais amenas ao consumidor brasileiro (FALLEIROS, 2019). O autor afirma, ainda, que essa abertura não é condição suficiente para que a competitividade interna realmente gere benefícios aos consumidores, mas é um indício de que novas competidoras possam entrar no mercado doméstico nacional e ali se instalem, fazendo com que as empresas atuantes revejam as suas estratégias de mercado, adequando-se de forma a beneficiar os consumidores, evitando, assim, a concorrência externa no mercado interno.

Após essa análise acerca do comportamento do setor, observa-se as previsões para este mercado. Bitencourt (2019) mostra, em seu artigo publicado também na revista eletrônica “Valor Econômico”, um otimismo para o setor. Espera-se um crescimento de 2% a 3% no ano de 2019. Bitencourt (2019) também afirma que este setor movimentará em torno de 200 milhões de passageiros por ano, em mais de 200 localidades distribuídas pelo Brasil, de norte a sul.

4 METODOLOGIA E BASE DE DADOS

A concentração de mercado do setor aéreo é algo que se pode mensurar a partir dos dados disponíveis e indicadores apropriados. Sobre os indicadores, Kupfer e Hasenclever (2012) apresenta três formas de se alcançar tais números, a fim de que sejam apresentadas todas as características necessárias para utilização de tais índices. Dentre vários índices que podem ser utilizados, destacam-se dois: a) Razões de concentração (RC); b) Índice de Hirschman-Herfindahl (HH).

As “Razões de concentração”, são um índice positivo, cujo intuito é mostrar a parcela de mercado entre as k ($k=1, 2, \dots, n$) maiores empresas do setor e quanto maior o seu valor, maior poder de mercado essas empresas detém. Seu resultado pode ser obtido pela Equação 3:

$$CR(k) = \sum_{i=1}^k s_i \quad (3)$$

Onde “s” representa a parcela de concentração de cada empresa.

É importante ressaltar que a literatura costuma adotar $k=4$ ou $k=8$, levando em consideração apenas a participação das 4 ou 8 maiores empresas do segmento, que são conhecidas como $CR(4)$ e $CR(8)$. Entretanto, tal medida dispensa a presença de $n-k$ empresas menores, ou seja, fusões ou transferências não afetam seu valor índice, fazendo com que o resultado não seja preciso. Em conclusão, tais omissões dificultam o uso do $CR(k)$ como uma medida não viesada de participação de mercado.

Já o índice de Hirschman-Herfindahl (HH) é um índice positivo, representado pela Equação 4:

$$HH = \sum_{i=1}^n s_i^2 \quad (4)$$

Onde “s” representa a parcela de mercado de cada empresa.

Esse índice eleva a parcela de mercado de suas respectivas empresas ao quadrado, o que implica que um peso maior será atribuído às empresas relativamente maiores. Com isso, quanto maior for HH, mais elevada será a concentração e, por consequência, há menor a concorrência entre os empresários.

Para calcular os índices de concentração do setor aéreo brasileiro, usa-se os índices supracitados com aplicação para os dados sobre passageiros, vendas de passagens, assentos ocupados, assentos vagos e número de operações pelas companhias aéreas.

Todos os valores utilizados na referida pesquisa, como forma de definir a participação de mercado cada empresa foi obtida junto a Agência Nacional de Aviação Civil (ANAC), a qual contém os dados agregados a partir do ano de 2000. A tabela foi desmembrada, ano a ano, como forma de obter a análise do setor em termos de concentração ano a ano.

A análise anual da concentração de mercado tem seu início a partir do ano de 2005, estendendo-se até agosto de 2019. Tal intervalo foi escolhido como ano inicial para o estudo por 2005 ser o ano de criação da ANAC e no segundo semestre de 2019 foram implantados novos projetos governamentais como forma de incentivar o setor aéreo regional, o que poderia influenciar o resultado geral. Todos os dados numéricos utilizados no estudo foram coletados e encontram-se disponíveis para consulta e download no *site* da ANAC.

Uma vez definido o ano de início da pesquisa, tais dados foram manipulados da seguinte forma:

- a) foram excluídos da planilha todos os voos com origem ou destino internacional, como também voos operados por companhias estrangeiras no Brasil (como voos escala para fora, com escalas domésticas, por exemplo, voos que partem de São Paulo para Lisboa e fazem escala em Fortaleza antes de seguir para o destino final), ficando apenas voos domésticos;
- b) excluiu-se os dados de 12/2004 e anteriores, restando apenas os dados a partir de janeiro de 2005;
- c) foram retiradas a maioria das colunas da planilha original, pois continham dados que não eram de interesse ao referido estudo, uma vez dada a metodologia, cujo foco era para calcular HH, sobrando apenas as colunas Companhia Aérea, Ano, Número de passagens pagas (vendidas) e assentos disponíveis;
- d) eliminou-se todas as linhas que tinham assentos disponíveis ou Passagens vendidas em branco, pois ocorre que empresas vendem a passagem, como a Latam, mas quem opera é a Azul, como no caso de cancelamentos de voos, *codeshare*, o que poderia tendenciar o resultado;
- e) após tais manipulações, excluiu-se a coluna assentos disponíveis;
- f) uma vez obtida uma nova tabela, calculou-se o subtotal percentual de todas as empresas, uma a uma, utilizando o programa *Microsoft Excel* e suas ferramentas para obtenção dos resultados;
- g) dividiu-se o percentual de passagens vendidas de cada empresa pelo total de passagens vendidas (utilizando-se do somatório dos quatro maiores valores, obtém-se neste momento da pesquisa as razões de concentração);

- h) elevou-se ao quadrado todos os percentuais encontrados;
- i) calculou-se o somatório dos percentuais ao quadrado, obtendo-se o HHI e a partir desse HHI apresentaram-se potências causadas da concentração.

É válido ressaltar que, devido ao grande número de companhias aéreas existentes ao longo do tempo, tratou-se em relação às razões de concentração conforme a literatura sugere, apenas as quatro empresas com maior valor índice. Faz-se necessária essa distinção devido ao alto volume de companhias aéreas de menor participação no mercado, as quais, somadas, podem apresentar um alto índice.

Em relação à finalidade e à utilização dos dados, a ANAC (2017) aponta que tais informações são de suma importância para o bom desempenho das atividades analíticas, de planejamento e desenvolvimento de estudos, e têm contribuído para a evolução do setor de transporte aéreo. Os mesmos dados são utilizados por entidades públicas e privadas na elaboração de trabalhos para o direcionamento dos investimentos e elaboração de políticas públicas. Ainda servem como base na tomada de decisão por parte das concorrentes, como prospecção de mercado, planejamento de frota, ações concorrenciais, entre outros. Assim, foram coletados e tratados os dados dos anos de 2005 à 2019.

5 RESULTADOS

O presente estudo tem como objetivo mensurar e analisar os índices de Hirschman-Herfindahl e razões de concentração, como forma de expor o comportamento do setor aéreo doméstico brasileiro ao longo dos anos. Conforme apresentado ao longo da pesquisa, ambos os índices se mostram como adequados para mensuração de tal concentração.

É importante salientar, antes de apresentar os resultados, como se interpreta o HHI. Conforme apresentado por Kupfer e Hasenclever (2012), em pontos percentuais, a interpretação dá-se pela seguinte medida:

1. $0 < HHI < 0,1$: não existe preocupação quanto à competição na indústria;
2. $0,1 < HHI < 0,18$: existe preocupação quanto à competição se o aumento do índice for maior ou igual a 100 pontos;
3. $HHI > 0,18$: existe preocupação quanto à competição se o aumento do índice for maior ou igual a 50 pontos.

Na Tabela 1, a seguir, apresentam-se os resultados obtidos a partir do HHI. Pode-se observar que ao longo do tempo, a variação percentual da concentração é praticamente nula.

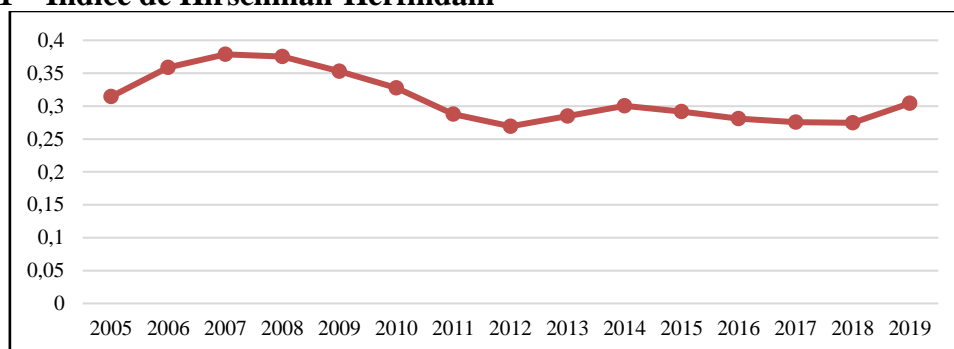
Tabela 1 – Índice de Hirschman-Herfindahl (HH) e a Variação Percentual

ANO	HHI	Variação (%)
2005	0,315	-
2006	0,358	13,65
2007	0,378	5,58
2008	0,375	-0,88
2009	0,352	-5,95
2010	0,327	-7,24
2011	0,287	-12,11
2012	0,269	-6,43
2013	0,284	5,84
2014	0,300	5,46
2015	0,291	-2,90
2016	0,280	-3,77
2017	0,275	-1,81
2018	0,274	-0,41
2019	0,304	10,80
Média	0,311	

Fonte: elaborado pelos autores.

Os resultados acima mostram que o setor aéreo brasileiro é altamente concentrado. As médias obtidas a partir dos resultados são, para HH, 0,311 e para RC (Tabela 2) é de 0,948. Segundo publicação do “Panorama da Aviação Brasileira - Concentração de mercado” (Abear, 2014) há uma concentração do mercado aéreo nacional, calculada a partir de HH, em torno de 0,299, o que coincide com a média mundial, sugerindo que o setor aéreo é altamente concentrado no mundo todo.

O Gráfico 1 apresenta o comportamento da concentração pelo HHI ao longo dos anos.

Gráfico 1 – Índice de Hirschman-Herfindahl

Fonte: elaborado pelos autores.

Sabe-se, conforme comentado anteriormente, que o setor aéreo é concentrado no mundo todo. Tal concentração também se observa no Brasil. Os dados apresentados indicam alguns fatores que podem acarretar tal concentração como forma de justificativa para o setor aéreo.

Em um primeiro momento, pode-se citar como um dos agravantes da concentração, as fusões, aquisições e incorporações que ocorreram ao longo do tempo. No intervalo selecionado para o estudo, houve três grandes junções: a aquisição da WebJet Linhas Aéreas pela Gol Linhas Aéreas, a fusão entre a internacional LAN Airlines e a doméstica TAM Linhas Aéreas, e, por fim, a fusão entre Azul Linhas Aéreas e Trip Linhas Aéreas.

A primeira a ser mencionada, a incorporação da WebJet pela Gol. Como mostram Rocha e Britto (2018), a Gol Linhas Aéreas adquiriu a companhia WebJet Linhas Aéreas, única empresa do setor que atuou do início ao fim como *low fare*. A empresa foi comprada por R\$70

milhões na época e suas operações seguiram distintas até o fim de 2012, quando foram encerradas definitivamente as operações da empresa WebJet Linhas Aéreas.

A segunda fusão citada é a das companhias LAN Airlines e TAM Linhas Aéreas, surgindo nesse momento a que viria a ser a maior companhia aérea da América Latina, a Latam Airlines. Tal fusão foi estratégica e gerou benefícios econômicos tanto para funcionários, quanto para clientes e acionistas. A partir de então, a Latam passa a ser uma das companhias aéreas mais valiosas do mundo, com alta competitividade no mercado de ações e 115 destinos de imediato, conforme Vieira, Calicchio e Zilber (2011).

A terceira dá-se pela fusão entre Azul Linhas Aéreas e a Trip Linhas Aéreas. Conforme observado por Alves (2013), Tal fusão gerou resultados negativos para o consumidor, com o aumento esperado nos preços das tarifas aéreas. Mesmo que tal resultado fosse esperado, observa-se, por parte dos consumidores, uma perda de bem estar, gerando à empresa ganhos de eficiência econômica. Pode-se observar, também, conforme os resultados apresentados anteriormente, que, apesar de se apresentar concentrado em todos os anos, apresentando variações percentuais ano a ano sejam positivas ou negativas, a média geral de variação percentual de concentração do setor ao longo do tempo, no período estudado, é nula, ou seja, o setor apresenta uma concentração relativamente constante ao longo dos anos.

Nota-se que, em 2012, o setor apresentava um índice de concentração de 0,269, ano em que ocorre a primeira incorporação relevante do setor da WebJet Linhas Aéreas pela Gol Linhas Aéreas. Após a incorporação, no ano seguinte o setor passou a apresentar uma concentração de 0,284. Pode-se também atrelar esse aumento na concentração do setor observado em 2013 em relação ao ano de 2012, pois também houve a fusão entre a chilena Lan Airlines e a doméstica Tam Linhas Aéreas, que originou a Latam Airlines. Seguindo para uma análise do ano de 2013, ano em que a concentração mostrou-se maior que no ano anterior, tem-se a incorporação da Trip Linhas Aéreas pela Azul Linhas Aéreas aprovada pelo CADE. Observa-se, no ano seguinte, um novo aumento da concentração do setor pelo HHI, passando agora de 0,284 para 0,300. Sabe-se que quanto maior a concentração do setor, maior serão os preços praticados, pela falta de concorrência, gerando malefícios ao consumidor.

Na Tabela 2 apresenta-se os índices obtidos a partir do cálculo da Razão de Concentração. A literatura propõe que as razões de concentração sejam feitas com as quatro ou oito maiores empresas do mercado. Neste estudo foram utilizadas apenas as quatro maiores empresas do setor pois apenas quatro empresas variadas ao longo dos anos detinham cerca de 90% do mercado aéreo nacional.

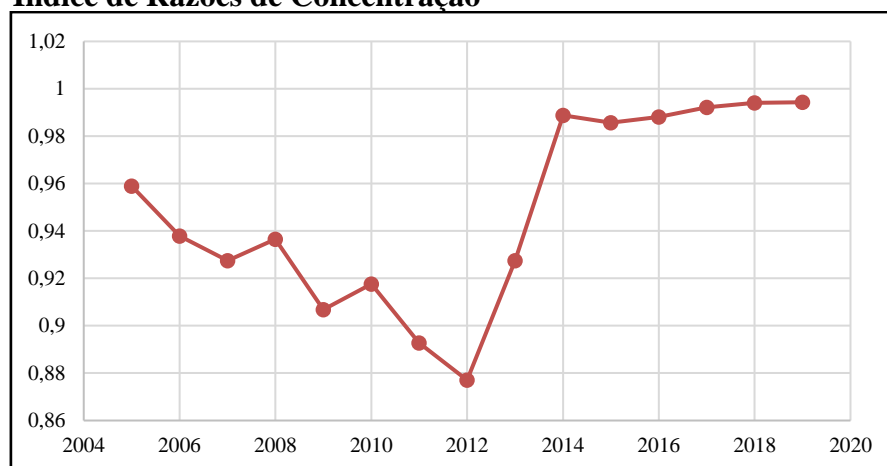
Tabela 2 – Razão de Concentração (CR4)

Ano	Razão de Concentração	Variação (%)
2005	0,958	-
2006	0,937	-2,20
2007	0,927	-1,11
2008	0,936	0,97
2009	0,906	-3,17
2010	0,917	1,19
2011	0,892	-2,71
2012	0,877	-1,76
2013	0,927	5,75
2014	0,988	6,62
2015	0,985	-0,31
2016	0,988	0,24
2017	0,992	0,41
2018	0,994	0,20
2019	0,994	0,02
Média	0,945	

Fonte: elaborado pelos autores.

Além das fusões e aquisições que ocorreram ao longo do tempo, também se sabe que o setor aéreo nacional é caracterizado como um oligopólio, o que gera barreiras à entrada neste setor. Segundo a ANAC, em 2017, as cinco maiores empresas do setor doméstico (Gol, Latam, Azul, Avianca e Passaredo) foram responsáveis por 99,8% do setor aéreo de todos os passageiros do país, o que demonstra a alta concentração deste setor (ANAC, 2017).

O Gráfico 2 traz os valores das razões de concentração em forma de gráfico, para que a análise seja facilitada.

Gráfico 2 – Índice de Razões de Concentração

Fonte: elaborado pelos autores.

Pode-se observar, como demonstra o gráfico acima, que há uma alta na concentração do setor a partir do ano de 2012, ano em que se concluiu, de fato, a fusão entre Lan Air Lines e TAM Linhas Aéreas, além da absorção da WebJet Linhas Aéreas pela Gol Linhas Aéreas. Também se observa que em 2013, após a absorção da Trip Linhas Aéreas pela Azul Linhas Aéreas, a concentração continua crescendo e a concentração mantém-se no período observado.

Nove países apresentam uma concentração média maior que a brasileira (Abear, 2020). Em ordem: Coreia do Sul; Canadá; Colômbia; Malásia; Filipinas; Japão; Austrália; França e

Itália. É válido ressaltar que os 20 primeiros países mais concentrados detêm cerca de 93% da demanda aérea mundial, o que comprova ainda mais a alta concentração do setor.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo identificar como se comportou a concentração do setor aéreo doméstico brasileiro ao longo dos anos de 2005 a 2019. De acordo com a literatura, é possível observar que a ação oligopolista não é algo benéfico ao consumidor, pois a competitividade do setor é reduzida e podem ser praticados preços acima dos preços de mercado, o que leva a uma perda de bem estar da população.

Com base nos resultados obtidos na presente pesquisa, verificou-se que o setor é, sim, concentrado ao longo dos anos e que, apesar de pequenas variações de ano para ano no índice dessas concentrações, ao longo do tempo, a média de variação percentual desse índice é praticamente nula. De acordo com a literatura, o setor apresenta características clássicas de setores oligopolistas, como barreiras à entrada, prática de preços acima dos preços de mercado, além da ausência forte de diferenciação dos serviços.

Os resultados expostos estão de acordo com o que se espera do setor aéreo, possivelmente pelo seu alto custo de manutenção e operação, o que também dificulta, além das demais características próprias do setor, a entrada de novos concorrentes. Os resultados sugerem a existência de um oligopólio, que é liderado principalmente por apenas três empresas ao longo dos anos.

Apesar de ter sido encontrado um alto nível de concentração, não significa que isso seja prejudicial à economia, dadas as características estruturais do setor. Com os resultados obtidos espera-se que eles possam mostrar que, apesar da concentração no setor aéreo, o mesmo possui regulação que pode contornar as falhas de mercado inerentes a esse tipo de estrutura de mercado.

REFERÊNCIAS

ABREU, C. G. S.; SOUZA, A. L. L. de; CÂMARA, M. K. Eficiência operacional e concentração de mercado: uma análise comparativa entre as empresas brasileiras de transporte aéreo de passageiros. **Sistemas & Gestão: Revista Eletrônica**, v. 12, n. 3, 2017. Disponível em: <http://www.revistasg.uff.br/index.php/sg/article/view/986/682>. Acesso em: 26 dez.2019.

AGÊNCIA NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL. **Histórico da Aviação Civil Brasileira**. Disponível em: <https://www2.anac.gov.br/imprensa/historicoAviacaoCivil.asp>. Acesso em: 26 dez. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL. **Dados Estatísticos**. 2016. disponível em: <https://www.anac.gov.br/assuntos/dados-e-estatisticas/dados-estatisticos/dados-estatisticos>. Acesso em: 26 dez. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DA AVIAÇÃO CIVIL. **Acesso a Informação**. Disponível em: <https://www.anac.gov.br/acesso-a-informacao/institucional>. Acesso em: 26 dez. 2020.

AGENCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Painel de Indicadores**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2022/painel-de-indicadores-modal-aereo-transportou-76-de-passageiros-em-viagens-interestaduais>

AGENCIA NACIONAL DE AVIAÇÃO CIVIL. **Voe Simples**, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/anac/pt-br/noticias/2022/em-dois-anos-programa-voe-simples-possui-70-iniciativas-que-visam-a-modernizacao-desburocrizacao-e-eficiencia-do-setor-aereo>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS. **Aviação no Brasil: Impactos Sociais e Econômicos**. Disponível em: <https://panorama.abear.com.br/a-aviacao-no-brasil/impactos-sociais-e-economicos/empregos/#c>

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS EMPRESAS AÉREAS. **Panorama 2018**: o setor aéreo em dados e análises. São Paulo: Editora da Abear, 2018. Disponível em: <https://www.abear.com.br/wp-content/uploads/2019/12/Panorama2018.pdf>. Acesso em: 26 dez. 2020.

AVIAÇÃO BRASIL. **TRIP linhas aéreas**: Brasil. 2015. Disponível em: https://aviacaobrasil.com.br/trip_linhas_aereas_brasil/. Acesso em: 26 dez. 2020.

AZUL LINHAS AÉREAS. **Sobre a Azul**: conheça a história da companhia aérea mais brasileira.. Conheça a história da companhia aérea mais brasileira.. Disponível em: <https://www.voeazul.com.br/conheca-a-azul/sobre-azul>. Acesso em: 26 dez. 2020.

BITENCOURT, R. **Aviação civil brasileira deve crescer até 3% em 2019, diz ministro**: Segundo Freitas, governo trabalha para que setor alcance movimentação de 200 milhões de passageiros por ano, em mais de 200 localidades. 2019. Disponível em: <https://valor.globo.com/brasil/noticia/2019/10/28/aviacao-civil-brasileira-deve-crescer-ate-3percent-em-2019-diz-ministro.ghtml>. Acesso em: 26 dez. 2020

BOUÇAS, C.; **Azul alcança a Gol e tem 35% de participação no mercado doméstico, diz Anac**. 2020. Disponível em: <https://valor.globo.com/empresas/noticia/2020/09/18/azul-alcanca-a-gol-e-tem-35percent-de-participacao-no-mercado-domestico-diz-anac.ghtml>. Acesso em: 26 dez. 2020.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DO TRANSPORTE. **Distribuição de Vacinas para COVID-19 no Brasil**. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/distribuicao-de-vacinas-setor-de-transporte-pronto-para-o-desafio>

CONSELHO ADMINISTRATIVO DE DEFESA ECONÔMICA. **Perguntas gerais sobre defesa da concorrência**. 2020. Disponível em: <https://www.gov.br/cade/pt-br/aceso-a-informacao/perguntas-frequentes/perguntas-gerais-sobre-defesa-da-concorrenca>. Acesso em: 26 dez. 2020.

DOCA, G.; OLIVEIRA, E.; **Sem aval do Cade, companhias aéreas desistem de compartilhar voos e venda de bilhetes**. Disponível em: <https://oglobo.globo.com/economia/sem-aval-do-cade-companhias-aereas-desistem-de-compartilhar-voos-venda-de-bilhetes-24422263>. Acesso em: 26 dez. 2020.

DONAIRE, SILVA; GASPAR. 2003. Redalyc. **A Rede De Negócios Do Turismo: Um Estudo Sobre Suas Características E Implicações Estratégicas**

FALLEIROS, G. T. **O setor aéreo brasileiro se abre ao mundo**: abertura ao capital estrangeiro ajuda a definir um cenário de maior competitividade na aviação, com atração de

empresas low cost e promessa de tarifas mais em conta para os passageiros. 2019. Disponível em: <https://www.cnt.org.br/agencia-cnt/setor-aereo-abre-mundo>. Acesso em: 26 dez. 2020.

FERNANDES, V.. **Ações da Gol encerram o dia com alta de 7%**. 2020. Disponível em: <https://www.moneytimes.com.br/apos-dia-de-queda-acoes-da-gol-comecam-a-se-recuperar/>. Acesso em: 26 dez. 2020.

GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES. **GOL é eleita a companhia aérea mais pontual do Brasil em 2016**. 2017. Disponível em: <https://www.voegol.com.br/pt/a-gol/imprensa/gol-e-eleita-a-companhia-aerea-mais-pontual-do-brasil#:~:text=A%20GOL%20LINHAS%20A%C3%89REAS%20INTELIGENTES&text=A%20empresa%20teve%20um%20importante,melhor%20tarifa%20da%20Am%C3%A9rica%20Latina>. Acesso em: 26 dez. 2020.

KON, A. **Economia Industrial**. São Paulo: Nobel, 1994.

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L.; **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil**. 2. ed. São Paulo: Elsevier, 2013. .

MANKIW; G. N.; **Princípios de microeconomia**: Tradução da 6ª edição norte-americana. 6. ed. Lapa de Baixo: Cengage Learning, 2012.

MENDES, J. T. G. **Economia empresarial**. Curitiba, 2002.

MINISTÉRIO DA DEFESA. **Gerenciamento de Tráfego Aéreo**. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/?i=atividades&p=gerenciamento-de-trafego-aereo&tab=saiba-mais>. Acesso em: 26 dez. 2020.

MINISTÉRIO DA DEFESA. Departamento de Controle do Espaço Aéreo. Disponível em: <https://www.decea.mil.br/>

MINISTÉRIO DA INFRAESTRUTURA. **Setor Aéreo Registra Crescimento de 2,33 na movimentação de passageiros e 10,47 nas cargas**, Disponível em: <http://transportes.gov.br/ultimas-noticias/6769-setor-a%C3%A9reo-registra-crescimento-de-2,33-na-movimenta%C3%A7%C3%A3o-de-passageiros-e-10,47-nas-cargas.html>. Acesso em: 26 dez. 2020.

NASCIMENTO, L. **Justiça de São Paulo decreta falência da Avianca**: empresa acumula dívidas de mais de R\$ 2,7 bilhões. empresa acumula dívidas de mais de R\$ 2,7 bilhões. 2020. Disponível em: <https://agenciabrasil.ebc.com.br/justica/noticia/2020-07/justica-de-sao-paulo-decreta-falencia-da-avianca>. Acesso em: 26 dez. 2020.

PINDYCK; RUBINFELD, R. S.; L. DANIEL; **Microeconomia**. 6. Ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2006.

PORTAL BRASIL. **Aviação Webjet Linhas Aéreas**. Disponível em: https://www.portalbrasil.net/aviacao_webjet.htm. Acesso em: 26 dez. 2020.

PORTAL BRASILEIRO DE DADOS ABERTOS. **Empresa Brasileira de Infraestrutura Aeroportuária – Infraero**. Disponível em:

<<https://dados.gov.br/organization/about/empresa-brasileira-de-infraestrutura-aeroportuaria-infraero>>. Acesso em: 26 dez. 2020.

RAICOSKI, Felipe. **Aviação Voe Paraná começa com baixa ocupação, mas programa tem expectativa de crescimento**. 2020. Disponível em:

<https://www.gazetadopovo.com.br/parana/voe-parana-comeca-com-baixa-ocupacao-mas-programa-tem-expectativa-de-crescimento/>. Acesso em: 26 dez. 2020.

SANTOS, Débora. **Entenda o que muda com a criação da Secretaria de Aviação Civil**: estrutura criada por medida provisória vai controlar Anac e Infraero. Secretaria nasce com status de ministério; decreto regulamentará funções. 2011. Disponível em:

<http://g1.globo.com/politica/noticia/2011/03/entenda-o-que-muda-com-criacao-da-secretaria-de-aviacao-civil.html>. Acesso em: 26 dez. 2020.

SEU DINHEIRO. **Aéreas de baixo custo enfrentam dificuldades e já pensam em deixar o Brasil**: Eficiência de Gol, Latam e Azul é um desafio para que as aéreas de baixo custo consigam se tornar mais relevantes nos voos. 2020. Disponível em:

<https://www.seudinheiro.com/2020/empresas/aereas-de-baixo-custo-enfrentam-dificuldades-e-ja-pensam-em-deixar-o-brasil/>. Acesso em: 26 dez. 2020.

VARIAN, H. R. **Microeconomia**: uma abordagem moderna. 9. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015.

VOEPASS. **Institucional**. Disponível em:

<https://www.voepass.com.br/empresa/site/institucional>. Acesso em: 26 dez. 2020.