

ARTIGOS

O IMPACTO DA PANDEMIA E DA TEMPERATURA NA RENTABILIDADE DA EMPRESA: EVIDÊNCIA DO SETOR DE ENERGIA ELÉTRICA DO BRASIL¹⁻²**THE IMPACT OF THE PANDEMIC AND TEMPERATURE ON THE COMPANY'S PROFITABILITY: EVIDENCE FROM THE ELECTRIC ENERGY SECTOR IN BRAZIL**

RESUMO

O objetivo deste artigo é analisar o efeito da pandemia e da temperatura sobre a rentabilidade das companhias, em um comparativo do setor de energia do Brasil, ante as empresas no geral. O período de análise foi de 2011 até 2020, sendo utilizados indicadores de rentabilidade como variáveis dependentes de uma regressão linear múltipla com dados em painel. Os resultados apontam que a variável temperatura apresenta uma relação positiva com o ROE no setor de energia. Também se utilizaram dados macroeconômicos como variáveis de controle, PIB, IPCA e Selic e verificou-se que o IPCA possui relação negativa com as variáveis de rentabilidade, enquanto o preço da energia elétrica possui uma relação positiva com a rentabilidade das empresas do setor. A variável pandemia apresentou significância para dois dos modelos utilizados, de forma que, para o setor de energia, a relação se apresentou positiva e, para os setores em geral, negativa.

Palavras-chave: pandemia; temperatura; rentabilidade; energia; regressão.

ABSTRACT

The purpose of this article is to analyze the effect of pandemics and temperature on the profitability of companies, in a comparison of the energy sector in Brazil, versus companies in general. The analysis period was from 2011 to 2020, using pro-

Arthur Antonio Silva Rosa
arthurasr@hotmail.com

Doutorando em Administração pelo PPGAdm da Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Uberlândia - MG - BR.

Jeanluca Fonseca Meneses
jeanlucameneses@hotmail.com

Mestre em Administração pelo PPGAdm da Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Atualmente é especialista contábil na empresa CARGILL em Uberlândia. Uberlândia - MG - BR.

Luciano Ferreira Carvalho
lucianofc@ufu.br

Doutor em Economia pelo Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia (2014). Professor de finanças da Faculdade de Gestão e Negócios da Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia - MG - BR.

- 1 Artigo foi indicado para Fast-track na ReGeA pelo Encontro de Gestão e Negócios (EGEN), evento realizado pela Faculdade de Gestão e Negócios (FAGEN) da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) nos dias 27, 28 e 29/09/2021.
- 2 O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

fitability indicators as dependent variables of a multiple linear regression with panel data. The results show that the temperature variable has a positive relationship with ROE in the energy sector. Macroeconomic data were also used as control variables, GDP, IPCA, and Selic, and it was found that IPCA has a negative relationship with profitability variables, while the price of electricity has a positive relationship with the profitability of companies in the sector. The pandemic variable was significant for two of the models used, so that for the energy sector the relationship was positive and for the sectors in general, negative.

Keywords: pandemic; temperature; profitability; energy; regression.

1 INTRODUÇÃO

Um número crescente de estudos acadêmicos fornece evidências empíricas sobre as mudanças climáticas. Anton (2021) argumenta que diversos estudos atestam um aumento nas temperaturas médias nas últimas décadas e uma maior probabilidade de eventos climáticos extremos. Brabazon e Idowu (2002) destacam que 70% da atividade econômica mundial é suscetível às influências climáticas.

De acordo com Nikolaou, Evangelinos e Leal Filho (2015), a mudança climática é uma das ameaças mais urgentes para as sociedades modernas, o que pode acarretar consequências para o crescimento constante das economias globais. O autor diz que Ceres (2010) relata sobre as mudanças climáticas, representando um risco financeiro potencial para diversos setores industriais.

Semelhante, Bansal e Ochoa (2011) abordam sobre a perspectiva de aumento da temperatura global. Para eles, compreender o impacto potencial da temperatura na macroeconomia e nos mercados financeiros é de considerável importância. Bansal e Ochoa (2011) relatam que a temperatura é uma fonte de risco econômico nos mercados de ações globais e

que o aumento da temperatura pode impactar o retorno esperado pelas empresas.

Do mesmo modo, Bansal, Kiku e Ochoa (2016) mostram que as flutuações de temperatura podem ter um efeito significativamente negativo nas avaliações de ações, o que sugere que o aquecimento global é uma fonte importante de risco econômico. Há, cada vez mais, preocupação sobre a influência que os riscos das mudanças climáticas podem exercer sobre os mercados de ações Hong, Li e Xu (2019). Os mesmos autores retratam como possíveis riscos à estabilidade financeira das empresas, principalmente para as do setor de energia.

Dessa forma, verifica-se que a maioria da comunidade científica concorda que as mudanças climáticas estão tendo um impacto econômico e social significativo Cook *et al.* (2013). Porém, pouco se sabe como isso afeta o desempenho de uma determinada empresa. De acordo com Hugon e Law (2019), foi realizada uma pesquisa, e 90% das empresas da S&P Global 100 reconhecem o risco financeiro das mudanças climáticas, mas apenas 18% previram ativamente o impacto operacional. Ainda, Hugon e Law (2019) abordam sobre um levantamento de dados que, na última década, observou-se, nos artigos publicados, pouca discussão sobre o aumento da temperatura e as consequências no mundo corporativo.

Somasse a isso, Dell, Jones e Olken (2012) dizem que, por mais que haja evolução neste tema, bem como o entendimento do impacto socioeconômico significativo, sabe-se pouco sobre como o clima e o aumento da temperatura afeta o desempenho das empresas. Dessa forma, pretende-se avaliar a rentabilidade do setor de energia no Brasil dos anos de 2011 até 2020.

Sobre a pandemia de Covid-19, Miguel, Taddei e Figueiredo (2021) discutem que a pandemia produziu efeitos incalculáveis nas mais diversas formas de atividades sociais e econômicas. O isolamento social, praticado como forma de conter a disseminação do vírus, trouxe questões sociais, psicológicas, culturais e econômicas que se tornaram objeto de intenso debate.

De acordo com Castro *et al.* (2020), as consequências da Covid-19 serão sentidas de imediato na economia e se manterão em longo prazo. Isso fez que governos de todo o mundo adotassem medidas públicas na tentativa de frear os impactos. O isolamento social foi uma das principais e, por isso, setores da economia têm sofrido mais perdas por possuírem caráter coletivo em suas operações. Com relação a isso, Klemes, Fan e Jiang (2020) informam que, na pandemia, principalmente pelas questões de isolamento social, home office, ensinos remotos, o consumo de energia está mais alto.

Contudo, consoante a Ali, Alam e Rizvi (2020), a literatura existente limita-se ao impacto de crises globais de saúde como as atuais, visto que a escala dessa pandemia não é assistida há mais de um século. Assim, o objetivo desta pesquisa consiste em verificar o impacto da temperatura e da pandemia na rentabilidade do setor de energia de 2011 até 2020. Por meio dessas informações, as empresas selecionadas são as da categoria de energia listadas na bolsa de valores do Brasil. Os dados foram extraídos por meio do software Economática.

A escolha se deu, pois, de acordo com Anton (2021), o impacto das mudanças climáticas tem recebido atenção considerável na última década. No entanto, pouco se sabe sobre o impacto do clima na mudança da lucratividade da empresa, sugerindo realizar uma análise de como o aumento da temperatura pode afetar na rentabilidade das empresas nos países da América do Sul.

Com base no que foi exposto, o problema de pesquisa que motivou este trabalho pode ser assim enunciado: qual é o impacto da pandemia e da variação da temperatura na rentabilidade das empresas? E o objetivo é analisar a relação do período de pandemia e da temperatura com a rentabilidade das empresas de capital aberto do setor de energia brasileiro, considerando o período de 2011 até 2019. Desse modo, a análise do período da pandemia se mostra relevante, pois, além de ser um fenômeno iniciado em 2019, assunto recente, a literatura existente é limitada quanto aos impactos

de crises globais de saúde como as atuais, visto que uma pandemia dessa escala não é assistida há mais de um século. Além do mais, o impacto do coronavírus desencadeou forte volatilidade nos resultados financeiros das empresas (ALI; ALAM; RIZVI, 2020; MIGUEL; TADDEI; FIGUEIREDO, 2021).

Quanto à variável de interesse temperatura, torna-se importante sua utilização na pesquisa, pois, de acordo com Anton (2021), há um número crescente de estudos que enfocam o impacto das mudanças climáticas em variáveis no nível de empresa, especialmente relacionadas ao aumento da temperatura. Entretanto, os resultados são bastantes mistos e escassos, com grande concentração apenas nos Estados Unidos. Anton (2021) sugere a realização de trabalhos desta natureza em demais países. Desse modo, esta pesquisa tende a utilizar essa variável, com o intuito de verificar o impacto da temperatura na rentabilidade do setor de energia, sendo que Gerlak *et al.* (2018), Hugon e Law (2019) e Hong, Li e Xu (2019) encontram resultados divergentes quanto ao impacto dessa variável na rentabilidade da empresa.

Assim, o estudo permite que os gestores das companhias energéticas brasileiras otimizem o seu planejamento financeiro de acordo com a temperatura média anual, de forma que eles possam, por exemplo, ajustar os níveis de investimentos de acordo com um possível aumento ou diminuição da temperatura média anual, considerando o impacto dessa variável na rentabilidade das empresas do setor. No geral, este estudo mostra que não apenas os fatores específicos da empresa, mas também os fatores macroeconômicos e climáticos, por exemplo, têm uma forte influência na capacidade de lucro das empresas do setor de energia.

O artigo está dividido em cinco seções. Após a introdução, a segunda seção aborda a fundamentação teórica sobre o setor de energia no Brasil e os índices de rentabilidade. A terceira seção aborda os procedimentos metodológicos utilizados na pesquisa para o cálculo da regressão para as empresas selecionadas. A quarta seção aborda a análise e

discussão dos resultados das empresas escolhidas como objeto de estudo e, na última seção, são apresentadas as considerações finais e as possibilidades de novas pesquisas por meio dos resultados desse trabalho.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 MUDANÇAS CLIMÁTICAS E PANDEMIA

A mudança climática pode acarretar uma série de riscos para as empresas. Acadêmicos e organizações internacionais classificam esses riscos em uma série de categorias, como riscos físicos, riscos regulatórios, riscos de reputação entre outros (NIKOLAOU; EVANGELINOS; LEAL FILHO, 2015).

Nos últimos anos, diversos estudos examinaram o impacto do aumento da temperatura nas variáveis macroeconômicas e/ou em vários setores Anton (2021). Por exemplo, Dell, Jones e Olken (2012) encontraram uma relação negativa entre um aumento na temperatura média e a renda *per capita*. Empregando uma grande amostra de países, Dell, Jones e Olken (2012) descobriram que um aumento de 1 na temperatura média está relacionado a uma diminuição de 1,4% na renda *per capita* nos países em desenvolvimento. Usando uma grande amostra de países, Jones e Olken (2010) mostram que os choques de temperatura têm um impacto negativo nas exportações. Bansal e Ochoa (2011) destacam que o aumento da temperatura global prejudica o crescimento econômico dos países mais próximos à linha do Equador (ANTON, 2021).

No nível macroeconômico, os estudos geralmente encontram uma relação negativa entre temperaturas mais quentes e indicadores econômicos agregados (DELL; JONES; OLKEN, 2009; BURKE *et al.*, 2015). As razões para esses efeitos são que as temperaturas mais altas aumentam os custos Fisher, Hanemann e Schlenker (2012) e a produtividade do trabalho (ZIVIN; NEIDELL, 2014).

Usando dados dos mercados de capitais globais e dos EUA, Bansal, Kiku e Ochoa

(2016) mostram que as flutuações de temperatura, particularmente riscos de temperatura de baixa frequência, têm um efeito significativamente negativo nas avaliações de ações, o que sugere que o aquecimento global é uma fonte importante de risco econômico.

Vários estudos mostram que as mudanças climáticas devem reduzir e alterar a disponibilidade de água. Assim, o autor afirma que a variabilidade natural das séries climáticas mostra tendências de longo prazo de aumentos na temperatura (CORTIGNANI; DELL'UNTO; DONO, 2021).

Para Sudarshan e Tewari (2014), nações em todo o mundo estão tentando determinar um conjunto apropriado de ações políticas para abordar as preocupações com as mudanças climáticas. Os autores afirmam que, para fazer isso, é fundamental compreender e quantificar a ligação entre fatores ambientais e o desempenho econômico das empresas.

O setor de eletricidade é um ator-chave na arena da mudança climática. A indústria enfrenta vulnerabilidade considerável aos impactos das mudanças climáticas devido a investimentos em infraestrutura de capital intensivo associados à extração de recursos, geração de energia e distribuição e transmissão, bem como pressões de mercado vinculado a transições demográficas e um clima em mudança. Gerlak *et al.* (2018) informam que os custos anuais de produção de eletricidade são projetados para aumentar em mais de 10% até 2050 devido ao aquecimento das temperaturas.

Yohe (2015) relata que, em 1996, o Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas - IPCC relatou estimativas preliminares do impacto econômico anual devido a um aumento associado de 2,5 ° C na temperatura média global. As estimativas relatadas para os Estados Unidos, por exemplo, chegaram a variar de 1 a 2,5% do PIB. Para os países desenvolvidos em geral, as estimativas de danos para o mesmo período da ordem de 1% do PIB também foram relatadas, mas percentuais maiores foram projetados para os países em desenvolvimento. Como resultado, os danos médios glo-

bais foram considerados na faixa de 1,5–3,5% do PIB global.

O setor de energia é percebido como um dos setores mais expostos às consequências do risco climático, tanto direta (danos em sua infraestrutura), quanto indiretamente (fricções no equilíbrio entre oferta e demanda de energia). O principal objetivo deste artigo é fornecer uma visão sobre o impacto do risco climático na atividade econômica das empresas que operam no setor da energia no Brasil, (MONIKA, 2020).

A produção e disseminação de energia estão no cerne de questões envolvendo o desenvolvimento econômico ao longo da história. A partir dos movimentos históricos da humanidade, questões relacionadas à dependência dessa *commodity* fizeram emergir discussões sobre a importância do papel da energia na indução de desenvolvimento, que, contemporaneamente, apontam para a possibilidade de países criarem vantagens competitivas em decorrência do dinamismo tecnológico com que usam seus recursos energéticos, tendo em vista a busca por emparelhamento a países desenvolvidos, (NASCIMENTO; MENDONÇA; CUNHA, 2012).

Segundo Anton (2021), ultimamente, tem aumentado a quantidade de estudos que trabalham o impacto das mudanças climáticas, sendo um dos principais fatores o aumento da temperatura em variáveis no nível de empresa, como a relação existente entre as mudanças na temperatura e a lucratividade/rentabilidade da empresa. Contudo, o autor afirma que a maior parte dessas pesquisas se concentra apenas nos Estados Unidos e nas demais regiões como Europa e América do Sul, e estudos desta natureza são escassos.

Por meio de dados dos mercados de capitais globais e dos EUA, Bansal, Kiku e Ochoa (2016) mostraram que os riscos de temperatura podem ter um impacto significativo nas avaliações patrimoniais. Neste trabalho, foi aplicado um modelo de regressão e foi observado que as flutuações de temperatura podem refletir riscos econômicos em longo prazo para as empresas.

Em uma pesquisa realizada por Jones e Olken (2010), evidenciou-se que as variações quanto ao aumento da temperatura apresentam impactos substanciais para países mais pobres. Para cada grau Celsius adicional, houve redução na taxa de crescimento nas exportações de um país pobre entre 2,0 e 5,7 pontos percentuais. Para os países ricos, não ficou evidenciado relação entre aumento na temperatura e diminuição nas exportações; contudo, o bem-estar dos países ricos foram afetados pelo aumento do preço dos produtos e uma diminuição nas importações.

Grande parte do consenso científico é que a mudança climática está acontecendo, e haverá importantes consequências sociais e econômicas. Por meio dos resultados de Hugon e Law (2019), identificou-se que, para algumas empresas nos EUA, os lucros são afetados negativamente por um clima excepcionalmente quente. Para cada 1 grau de aumento na temperatura, obteve-se uma relação de redução nos lucros de 1,6 pontos percentuais. Também correlacionou um custo mais alto com despesas operacionais.

Do mesmo modo, Dell, Jones e Olken (2012) examinaram a relação histórica entre flutuações de temperatura e crescimento econômico. Eles conseguiram detectar relação entre os choques de temperatura, mas apenas em países pobres. Nos países pobres, um aumento de 1° C na temperatura em um determinado ano reduz o crescimento econômico em 1,3 pontos percentuais, em média.

De acordo com Cortignani, Dell'unto e Dono (2021), diversos estudos mostram que as mudanças climáticas vão reduzir a quantidade de bens naturais disponíveis, o que impactará na demanda. Por sua vez, a escassez dos recursos naturais aumentou as temperaturas em diversas regiões nos próximos anos. Semelhantemente, Jawid (2020) apresentou evidências de que o aumento da temperatura impactou na receita líquida de empresas ligadas à safra. Contudo, para cada grau a mais na temperatura, representou um aumento significativo da receita líquida ligada a regiões com clima mais frio.

2.2 RENTABILIDADE

Para verificar o desempenho das instituições, é constante a utilização de indicadores econômicos e financeiros. Nesta perspectiva, Matarazzo (2010) atesta que os índices são utilizados para medir vários aspectos econômicos e financeiros. Alinhado a isso, Padoveze e Benedicto (2004) sustentam que a análise do indicador de rentabilidade é a parcela mais importante da análise financeira, pois visa mensurar o retorno do capital investido e os fatores que conduziram a essa rentabilidade.

Em termos conceituais, Braga (1989) atesta que a rentabilidade pode ser determinada como o sucesso econômico obtido em relação ao capital investido. Padoveze e Benedicto (2004) afirmam que a rentabilidade é o resultado das operações da empresa em dado período, assim, envolvem elementos econômicos, operacionais e financeiros. Para Iudícibus (2009), os índices de rentabilidade geralmente relacionam os resultados obtidos por um empreendimento com algum valor que corresponda a sua dimensão relativa. Esse valor poderá ser o volume de vendas, o valor do ativo total, o valor do patrimônio líquido e outros. Dessa forma, sem ter em conta o tamanho da entidade, o seu desempenho econômico fica mais visível (MARTINS; MIRANDA; DINIZ, 2014). Pimentel, Braga e Castro (2005) informam que o êxito econômico representado pela rentabilidade é determinado pela magnitude do lucro líquido contábil.

Perucelo, Silveira e Espejo (2009) afirmam que os indicadores de rentabilidade apresentam o nível de sucesso econômico. Consoante a Abe e Famá (1999), um ponto de destaque a ser levado em consideração na análise de desempenho financeiro é a utilização de índices. A análise de um conjunto de indicadores contábeis deve ser feita como forma de extrair dados que considerem a complexidade do desempenho, dada a sua multidimensionalidade, fornecendo informações distintas sobre estrutura e rentabilidade (KASSAI, 2002). Matarazzo (2003) menciona que um índice tem o

intuito de apontar informações da situação econômica (rentabilidade) de uma empresa, determinando uma relação entre contas ou grupo de contas das demonstrações financeiras.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS

3.1 DADOS

Para esta pesquisa, foram coletados dados anuais das empresas listadas na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros B3, do setor de energia na base de dados Económica. O período investigado considera os anos de 2011 até 2020. Esse período foi delimitado por já considerar a atualização das normas contábeis no Brasil implantadas em 2010. O estudo considerou até o ano de 2020 com o intuito de verificar o último ano de resultado divulgado pelas empresas selecionadas. Portanto, o tipo de pesquisa empregado será a descritiva, que, de acordo com Gil (2008), descreve as características de determinadas populações ou fenômenos, por exemplo, a utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados.

O modelo utilizado no trabalho trata-se de uma regressão com dados em painel. A técnica de winsorizing ao nível de 5% foi aplicada para as variáveis que apresentaram outliers, que foram constatados por meio da técnica Box Plot. Para a análise dos dados, utilizou-se a Regressão Linear Múltipla com erros robustos e com os dados em painel. Para a definição do modelo mais adequado, entre Pooled, Efeitos Fixos ou Efeitos Aleatórios, utilizaram-se os testes de Breusch-Pagan, Chow e Hausman. O teste Variance Inflation Fator (VIF) foi utilizado para testar a presença de multicolinearidade, Wooldridge para autocorrelação e Wald para heterocedasticidade (FÁVERO *et al.*, 2009).

3.2 VARIÁVEIS E DEFINIÇÕES

No que diz respeito às variáveis de interesse, empregou-se a variável pandemia, a qual, em conformidade com Salisu e Vo

(2020) e Avelar *et al.* (2020), possivelmente, apresentará uma relação negativa com a rentabilidade, pois espera-se uma redução das receitas das empresas no período de pandemia. Assim, PAND é uma variável *dummy*, sendo atribuído o valor 1 para o ano de 2020. Ademais, utilizou-se, também, a temperatura como variável de interesse, que, em concordância com Anton (2021), espere-se uma relação negativa com a rentabilidade da empresa, ou seja, quanto mais aumenta a temperatura, menor é a rentabilidade. Desse modo, TEMP é uma variável baseada na média anual em Graus Celsius no Brasil.

Com relação à rentabilidade, utilizou-se como variável dependente a lucratividade da empresa, a qual é representada pelo retorno sobre os ativos (ROA). Conforme Kim (2016) e Dary e Jamens (2019), o ROA é o resultado do lucro líquido sobre o total de ativos, isto é, serve como um indicador de desempenho da empresa.

Utilizamos, também, como variável dependente o retorno sobre o patrimônio líquido (ROE). Conforme Anton (2021), a fórmula do ROE pode ser escrita como lucro líquido sobre o patrimônio líquido. De acordo com Pimentel (2008), o ROE é um indicador de rentabilidade muito utilizado e conhecido, sendo essa a medida final do grau de êxito econômico em relação ao capital investido. A Margem Líquida, expressa pela fórmula lucro líquido sobre a receita líquida bem como o giro do ativo, determinado pela fórmula receita líquida sobre total dos ativos, conforme Ferraz, Souza e Novaes (2017) e Assaf Neto (2015), foram utilizados também como variáveis dependentes, pois medem a eficiência da empresa em produzir lucro bruto e líquido por meio de suas vendas.

Com referência às variáveis de controle, utilizou-se o tamanho da empresa, conforme Dary e Jamens (2019) e Kestens, Cauwenberge e Bauwhede (2012). Esta variável pode ser medida como o logaritmo natural dos ativos totais. Espera-se que, neste estudo, haja uma relação positiva entre o ta-

manho da empresa e a rentabilidade.

A alavancagem também foi utilizada, já que Dary e Jamens (2019) e Tsuruta (2015) reforçam a importância desse indicador. Pode ser expressa como o resultado entre o passivo total sobre o ativo total. Para esta pesquisa, espera-se que a alavancagem com relação à rentabilidade esteja inversamente relacionada.

No tocante à variável crescimento, espera-se que oportunidades de crescimento possam impactar positivamente na lucratividade da empresa, uma vez que se entende que o maior crescimento das vendas resulte em mais lucros para as empresas, Martinez-sola, Teruel e Martinez (2014). Assim, para controlar as condições macroeconômicas que podem impactar a lucratividade da empresa, utilizou, conforme Martinez-sola, Teruel e Martinez (2014), a taxa anual de crescimento da renda interna bruta (PIB) do Brasil, por meio do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2020).

Outras variáveis macroeconômicas também foram utilizadas, conforme Hugon e Law (2019), são importantes para que a variável do clima não sobreponha as variáveis macroeconômicas. Dessa maneira, o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo - IPCA foi utilizado. Os dados foram extraídos do IBGE (2020). Para a renda per capita, foram utilizados os dados do Índice de Pesquisa Econômica Aplicada - Ipea (2021). Quanto à taxa Selic, levantaram-se os dados do Banco Central do Brasil - BACEN (2021). Espera-se uma relação positiva dessas variáveis com relação à rentabilidade das empresas do setor de energia. As variabilidades nas taxas de crescimento econômico podem ser reflexo do ciclo econômico (MARTÍNEZ-SOLA; TERUEL; MARTINEZ, 2014). No quadro 1, é possível identificar as variáveis selecionadas para o estudo.

Quadro 1 - Variáveis de estudo

VARIÁVEL	SIGLA	CÁLCULO	SINAL ESPERADO	AUTORES
Variáveis dependentes				
Rentabilidade do Ativo	ROA	$ROA = (\text{Lucro Líquido} / \text{Ativo Total}) \times 100$	n/a	Anton (2021); Jaraitė e Kažukauskas (2013) e Lee e Li (2012)
Margem Líquida	ML	$ML = (\text{Lucro Líquido} / \text{Receita Total}) * 100$		
Rentabilidade do Patrimônio Líquido	ROE	$ROE = (\text{Lucro Líquido} / \text{Patrimônio Líquido}) * 100$		
Giro do Ativo	GA	$GA = (\text{Receita Líquida} / \text{Total médio de ativos}) * 100$		
Variáveis de Interesse				
Temperatura	TEMP	Média da temperatura do ano em Graus Celsius	-	Anton (2021); Conforme Kim (2016); Dary e Jamens (2019) e Dell; Jones e Olken (2012)
Pandemia	PAND	COVID-19	-	Salisu e Vo (2020) e Avelar <i>et al.</i> (2020)
Variáveis de Controle				
Tamanho	TAM	Logaritmo natural dos ativos totais	+	Dary e Jamens (2019) e Kestens <i>et al.</i> (2012)
Endividamento	END	Total dos passivos / Total dos ativos	-	Dary e Jamens (2019) e Tsuruta (2015)
Produto Interno Bruto	PIB	PIB do Brasil nos anos analisados (2011 até 2020)	+	Martinez-sola <i>et al.</i> (2014) e Hugon e Law (2019)
Taxa Selic	SELIC	Média anual da taxa Selic	-	Martinez-sola <i>et al.</i> (2014) e Hugon e Law (2019) e Bansal e Ochoa (2011)
PIB Per Capita	PCAP	PIB Per Capita do Brasil no ano	+	Martinez-sola <i>et al.</i> (2014) e Hugon e Law (2019) e Bansal e Ochoa (2011)
Preço da Energia Elétrica	ELET	Média do Preço de Energia Elétrica Anual	+	Anton (2021); Hugon e Law (2019) e Jaraitė e Kažukauskas (2013)
Índice de Inflação	IPCA	IPCA média Anual	-	Martinez-sola <i>et al.</i> (2014) e Hugon e Law (2019) e Bansal e Ochoa (2011)

Fonte: elaborado pelos autores.

Por fim, realizou-se o levantamento dos dados do preço da energia elétrica no Brasil de 2011 até 2020, pela Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL (2021). De acordo com Anton (2021), os resultados mostram que as características do preço da energia são determinantes importantes na rentabilidade da empresa. Contudo, estudos apresentam resultados divergentes, alguns com correlação inversa entre o preço da energia e a rentabilidade, e outros positiva.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A presente análise tomou por base dados coletados no banco de dados Economatica referentes às empresas listadas na bolsa de valores no geral, exceto o setor financeiro, e, especificamente, para o setor de energia. As informações coletadas reportam-se ao período de 2011 a 2020 e correspondem aos seguintes indicadores: temperatura e índices de rentabilidade. As empresas que compuseram a amostra, e que se constituem, portanto, em objeto desta análise, são as listadas na bolsa de valores na categoria de energia pela Economatica.

4.1 ESTATÍSTICA DESCRITIVA

As estatísticas descritivas das variáveis empregadas na análise empírica das empresas listadas na bolsa de valores do Brasil são apresentadas na tabela 1. Percebe-se que a variável de interesse, TEMP, possui uma média de 25,78 graus celsius para as empresas no Brasil durante o período de 2011 até 2020. A segunda variável, sendo uma das variáveis de rentabilidade, é o ROA, a qual apresentou uma média negativa de 4,1% para a amostragem. A variável de rentabilidade ML também foi negativa, com uma média de 9%. O ROE apresentou média positiva de 4,7%. A última variável de rentabilidade utilizada foi o GA, o qual apresentou uma média positiva de 56,9%. Com relação às variáveis de controle, é importante destacar a variável ELET, a qual apresentou uma média positiva de 44%.

Tabela 1 – Descrição das variáveis: empresas B3

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
TEMP	6.010	25,78	0,197	2.544.167	2.605.833
ROA	3.379	-0,041	0,224	-0,831	0,161
ML	3.011	-0,09	0,489	-1.886.224	0,339
ROE	3.379	0,047	0,352	-1.035.242	0,696
GA	3.379	0,569	0,437	0	154.896
TAM	3.379	1.433.883	2.208.755	9.356.095	1.769.296
END	3.379	0,756	0,617	0,084	2.806.125
PIB	6.010	0,015	0,031	-0,035	0,075
SELIC	6.010	0,097	0,031	0,045	0,142
PCAP	6.010	30.193,5	4.017.611	22.740	35.172
ELET	6.010	0,443	0,095	0,3	0,575
IPCA	6.010	0,057	0,021	0,029	0,107

Fonte: elaborado pelos autores.

Para o setor de energia, as variáveis empregadas na análise empírica do setor de energia são apresentadas na tabela 2.

Tabela 2 – Descrição das variáveis: setor de energia

Variável	Observações	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
TEMP	630	25,78	0,197	2.544.167	2.605.833
ROA	547	0,0434	0,061	-0,106	0,161
ML	493	0,105	0,175	-0,249	0,531
ROE	547	0,131	0,157	-0,284	0,432
GA	547	0,462	0,298	0	0,949
TAM	547	1.531.527	1.945.942	1.025.437	1.770.317
END	547	0,593	0,239	0,056	0,959
PIB	630	0,015	0,031	-0,035	0,075
SELIC	630	0,097	0,031	0,045	0,142
PCAP	630	30.193,5	4.020.469	22.740,0	35.172
ELET	630	0,443	0,095	0,3	0,575
IPCA	630	0,057	0,029	0,029	0,107

Fonte: elaborado pelos autores.

Percebe-se, na tabela 2, que a média da variável TEMP permanece a mesma; contudo, as variáveis de rentabilidade tiveram comportamentos diferentes. O ROA apresentou uma média positiva de 4,3%, relação oposta ao comparada com a tabela 1. O oposto também ocorre para a variável ML, embora, para o setor de energia, apresentasse média positiva de 10%. O ROE manteve relação positiva, contudo, com uma média mais alta, cerca de 13%. O mesmo ocorreu com o GA.

4.2 ANÁLISE DA CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVEIS

A matriz de correlação das variáveis independentes é apresentada na tabela 3. É possível verificar que a TEMP, objetivo deste estudo, juntamente com as variáveis dependentes de rentabilidade apresentaram diversos resultados, exigindo interpretação. Desse modo, ao iniciarmos a análise de todas as empresas, sem isolar o setor de energia, com relação às variáveis dependentes da rentabilidade, a variável TEMP não apresentou significância ao nível de 5%.

Contudo, exceto para a variável TAM, a TEMP apresentou significância para todas as demais variáveis de controle. Logo, é possível verificar que as variáveis macroeconômicas, PIB e Selic apresentaram relação negativa. As demais variáveis, ELET; IPCA; PCAP e END, tiveram relação positiva com a TEMP.

Tabela 3 - Matriz de correlação empresas B3

	TEMP	ROA	ML	ROE	GA	TAM	END	PIB	SELIC	PCAP	ELET	IPCA
TEMP	1,000											
ROA	-0,0178	1,000										
ML	-0,0139	0,7577*	1,000									
ROE	-0,0006	0,3068*	0,1855*	1,000								
GA	-0,0115	0,3000*	0,2972*	0,2202*	1,000							
TAM	0,0105	0,4661*	0,2429*	0,1559*	0,1374*	1,000						
END	0,0507*	-0,4783*	-0,5235*	0,1379*	-0,0579*	-0,2594*	1,000					
PIB	-0,5985*	0,0298	0,0300	0,0276	0,0040	0,0099	-0,0549*	1,000				
SELIC	-0,0386*	-0,0478*	-0,0233	-0,0338*	0,0084	-0,0293	-0,0059	-0,3741*	1,000			
PCAP	0,7183*	0,0138	-0,0056	0,0090	-0,0042	0,0134	0,0634*	-0,6251*	-0,3625*	1,000		
ELET	0,6855*	0,0228	-0,0025	0,0232	-0,0014	0,0181	0,0584*	-0,4375*	-0,3414*	0,8977*	1,000	
IPCA	0,1297*	-0,0531*	-0,0049	-0,0294	-0,0120	-0,0114	-0,0202	0,1604*	0,3470*	-0,4367*	-0,3851*	1,000

Legenda: * indica significância a 5%.

Fonte: elaborado pelos autores.

Na tabela 4 é possível visualizar a matriz de correlação das variáveis independentes do setor de energia. Verifica-se o comportamento da variável TEMP juntamente com as variáveis dependentes de rentabilidade e as de controle. Isto posto, ao começarmos a análise do setor de energia, com relação às variáveis dependentes da rentabilidade, a variável TEMP, de igual modo com a tabela 3, também não apresentou significância ao nível de 5%.

Tabela 4 - Matriz de correlação setor de energia

	TEMP	ROA	ML	ROE	GA	TAM	END	PIB	SELIC	PCAP	ELET	IPCA
TEMP	1,000											
ROA	-0,0520	1,000										
ML	0,0523	0,8157*	1,000									
ROE	0,0199	0,5986*	0,3766*	1,000								
GA	0,0212	-0,0126	-0,2775*	0,2754*	1,000							
TAM	0,0401	-0,1058*	-0,0776	0,0967*	0,3531*	1,000						
END	0,1035*	-0,3703*	-0,5025*	0,1490*	0,5624*	0,5276*	1,000					
PIB	-0,5985*	0,0919*	0,0016	0,1166*	-0,0287	-0,0190	-0,0685	1,000				
SELIC	-0,0386	-0,0630	-0,1220*	-0,1552*	0,0450	-0,0441	-0,0612	-0,3741*	1,000			
PCAP	0,7183*	-0,0375	0,1108*	0,0474	0,0058	0,0680	0,1375*	-0,6251*	-0,3625*	1,000		
ELET	0,6855*	-0,0039	0,1459*	0,1099*	0,0009	0,0788	0,1391*	-0,4375*	-0,3414*	0,8977*	1,000	
IPCA	0,1297*	-0,0369	-0,1042*	-0,0730	0,0212	-0,0458	-0,0688	0,1604*	0,3470*	-0,4367*	-0,3851*	1,000

Legenda: * indica significância a 5%.

Fonte: elaborado pelos autores.

Por outro lado, exceto para a variável Selic, a TEMP apresentou significância para todas as demais variáveis de controle. Com exceção da variável PIB, todas as demais apresentaram relação positiva.

4.3 ANÁLISE DE REGRESSÃO

Com relação à regressão para as empresas em geral, conforme tabela 5, a variável temperatura se apresentou significativa ao nível de 10% para a variável de rentabilidade GA. Essa variável apresentou relação negativa, ou seja, para as empresas no Brasil, quando há aumento na temperatura, o GA tende a diminuir. Assim, um dos possíveis entendimentos, conforme Bansal e Ochoa (2011), em um trabalho realizado com 38 países, demonstrou que há uma relação negativa entre o aumento da temperatura e a rentabilidade das empresas. Anton (2021) informa que o aumento da temperatura pode impactar na rentabilidade da empresa, pois, para se produzir um determinado produto ou serviço, pode significar mais demanda por resfriamento, principalmente no período de verão. A temperatura não se mostrou significativa para o modelo ao nível de 10% para as variáveis de ROA; ML e ROE.

Tabela 5 - Regressão empresas B3

	ROA	ML	ROE	GA
TEMP	-0,0256 (-1,31)	-0,0240 (-0,44)	0,0259 (0,47)	-0,0476* (-1,87)
TAM	0,0374*** (5,87)	0,0299** (2,48)	0,0434** (2,13)	-0,0114 (-0,98)
END	-0,1411*** (-7,13)	-0,4324*** (-9,66)	0,3162*** (6,68)	-0,0352 (-1,38)
PIB	0,0641 (0,33)	0,7338 (1,61)	0,5291 (1,21)	0,2249 (1,30)
SELIC	-0,0840 (-0,50)	0,0697 (0,18)	0,0740 (0,20)	0,2171 (1,33)
PCAP	-0,0000 (-0,19)	0,0000 (1,00)	-0,0000 (-1,11)	-0,0000 (-0,08)
ELET	0,0962 (1,34)	-0,0445 (-0,28)	0,0748 (0,47)	-0,0638 (-0,78)
IPCA	-0,3637*** (-2,69)	-0,1677 (-0,42)	-0,5881 (-1,42)	0,0215 (0,13)
PAND	-0,0128* (-1,77)	-0,0159 (-0,71)	-0,0046 (-0,22)	-0,0491*** (-4,46)
_cons	0,1967 (0,42)	0,2232 (0,17)	-12917 (-0,96)	2,0117*** (3,07)
N	3379	3011	3379	3379
rho	0,4858 0,0140	0,4834 0,2734	0,4361 0,0000	0,8584 0,0000
Wald	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VIF	2,58	2,59	2,58	2,58
Modelo	EA	EA	EF	EA

Legenda: *** significância a 1%; ** significância a 5%; * significância a 10%; EF – Efeitos Fixos; EA – Efeitos Aleatórios.

Fonte: elaborado pelos autores.

Quanto às variáveis de controle, PAND foi significativa ao nível de 10% para o ROA e 10% para o GA de modo negativo, isto, pois, conforme Ali, Alam e Rizvi (2020), a pandemia apresentou efeitos negativos na rentabilidade das empresas, como no fechamento de empresas durante o isolamento social, impactando diretamente no GA e no ROA. Quanto ao IPCA e END foram significantes ao nível de 1% e tiveram relação negativa com o ROA, ou seja, quando há pandemia e/ou aumento do IPCA, o ROA tende a diminuir. Essa relação negativa, em partes, é explicada, conforme Dogan, Majeed e Luni (2021), quando há sinais de incertezas na economia de um país, como o aumento da inflação, há uma piora no resultado das empresas. O mesmo ocorre com o endividamento, conforme Dary e James (2019), o endividamento de uma empresa pode gerar uma rentabilidade ruim, podendo representar um alto grau de capital de terceiros. Para o TAM, também mostrou significância ao nível de 1% para o ROA e 5% para a ML e ROE, com relação positiva, uma vez que Grau e Reig (2018) afirmam que, quanto maior a empresa, maior é a rentabilidade.

No que tange à regressão para as empresas do setor de energia no Brasil, a variá-

vel temperatura se apresentou significativa ao nível de 10% para o modelo, apenas para a variável de rentabilidade ROE positivamente. Quanto às demais variáveis de rentabilidade, ROA; ML e GA, a temperatura não se mostrou significativa ao nível de 10% para elas. Um dos possíveis motivos que explicam a relação positiva entre o aumento da temperatura e o ROE é o aumento no consumo de energia devido ao uso de aparelhos que consomem mais energia em períodos de temperatura mais alta. Anton (2021), também, verificou relação positiva entre o aumento da temperatura e o ROE em sua pesquisa, que pode ser explicado pela necessidade de mais energia para resfriamento de máquinas, utilização de ar-condicionado, impactando diretamente no consumo de energia.

A relação positiva do ROE com a temperatura era esperada. Conforme, Anton (2021), ao analisarmos paralelamente a variável do preço da energia elétrica - ELET, conforme tabela 6, quando há relação positiva entre ELET e o ROE, e a variável apresenta significância ao nível de 5%, entende-se que a alta da temperatura influencia a alta do preço da energia elétrica que traduz em um aumento no ROE.

Tabela 6 - Regressão setor de energia

	ROA	ML	ROE	GA
TEMP	-0,0003 (-0,03)	-0,0128 (-0,35)	0,0686* (1,67)	0,0148 (0,45)
TAM	-0,0015 (-0,20)	-0,0268 (-1,05)	-0,0008 (-0,11)	-0,0164 (-0,50)
END	-0,1483*** (-3,84)	-0,4967*** (-5,89)	0,0731 (0,91)	-0,1016 (-1,14)
PIB	0,1328 (0,69)	0,1125 (0,23)	0,7864 (1,62)	0,6212*** (2,84)
SELIC	0,0214 (0,14)	-0,1344 (-0,39)	-0,2084 (-0,52)	0,7922*** (4,58)
PCAP	-0,0000 (-0,46)	-0,0000 (-0,63)	-0,0000 (-0,97)	0,0000** (2,58)
ELET	0,0850 (1,59)	0,4706*** (2,98)	0,3609** (2,03)	-0,2383* (-1,94)
IPCA	-0,1718** (-2,29)	-0,4758* (-1,99)	-0,5955** (-2,01)	0,1232 (0,57)
PAND	0,0190*** (2,98)	0,0593*** (3,20)	0,0163 (0,66)	-0,0254* (-1,76)
_cons	0,1621 (0,55)	11011 (1,14)	-15874 (-1,56)	0,1162 (0,13)
N	547	493	547	547
rho	0,5261	0,4560	0,3072	0,9375
Wooldridge	0,0000	0,0062	0,0000	0,0118
Wald	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000
VIF	2,67	0,0490	2,67	2,67
Modelo	EF	EF	EA	EF

Legenda: *** significância a 1%; ** significância a 5%; * significância a 10%; EF - Efeitos Fixos; EA – Efeitos Aleatórios. Fonte: elaborado pelos autores.

Quanto às demais variáveis de rentabilidade, esperávamos relação positiva com o aumento da temperatura, contudo, conforme apresentado no estudo de Hugon e Law (2019), a rentabilidade das empresas sofrem impacto quando expostas a altas variações na temperatura, e, para o período analisado, no Brasil, não houve altas variações na temperatura, o que pode servir de explicação.

Quanto às variáveis de controle, verifica-se significância ao nível de 1% para o END com relação negativa aos indicadores de rentabilidade ROE e ML. Esperava-se, realmen-

te, correlação negativa entre os indicadores. O resultado é diferente do trabalho de Anton (2021); contudo, o autor identifica que a relação positiva de sua pesquisa vai contra outros estudos que apresentaram relação inversa.

A variável PAND apresentou significância para os indicadores de rentabilidade ROA e ML em nível de 1% de maneira positiva. A relação foi diferente da encontrada para as empresas no geral. O motivo, em partes, pode ser explicado que, no período de pandemia, conforme Klemes, Fan e Jiang (2020), o consumo de energia é mais alto, principalmente pela

questão do isolamento social, as pessoas recorreram a meios tecnológicos para realizarem suas atividades de casa, conseqüentemente gerou uma demanda mais alta por energia. Assim, é possível interpretar a relação positiva da pandemia com a rentabilidade do setor de energia.

O índice macroeconômico IPCA apresentou significância estatisticamente ao nível de 5% para o ROA e ROE e 10% para a ML, relação negativa. O resultado corrobora o trabalho de Dogan, Majeed e Luni (2021), de que, quanto mais alta a inflação, incertezas de preços de um país, menores os resultados das empresas, ou seja, quanto maior o IPCA, menor a rentabilidade do setor de energia neste exemplo. As demais variáveis não foram significantes para o modelo.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste trabalho é estudar o efeito que a pandemia e a temperatura possuem sobre as determinantes da rentabilidade, com análise do período de 2011 até o ano de 2020. Esta pesquisa se aplica ao setor de energia, o qual recebe fortes influências de fatores naturais. Portanto, examinou-se o desempenho das empresas envolvidas no setor energético, à luz das empresas que compõem a bolsa de valores do Brasil. Os dados financeiros foram extraídos da Economatica.

Em primeiro lugar, uma análise dos dados financeiros foi realizada utilizando os principais indicadores de rentabilidade (ROA, ROE, ML e GA) como variáveis dependentes para a rentabilidade. Com base nesses dados, procurou estabelecer a relação das variáveis de interesse *dummy* pandemia e da variável temperatura. Pode verificar, por meio de um comparativo, que a pandemia, para a maioria das empresas, representa relação negativa com os indicadores de rentabilidade, principalmente devido ao fechamento do comércio em geral. Entretanto, ao isolarmos o setor de energia, a variável apresentou relação positiva. Justificase o resultado com base na regressão realizada e estudos com características semelhantes, que,

na pandemia, o consumo de energia é mais alto devido ao isolamento social. Desse modo, atividades de trabalho, estudo, lazer, entre outros, necessitam de energia elétrica para serem executadas, o que aumenta o consumo de energia e, conseqüentemente, o faturamento do setor energético.

Usando uma amostra que produz estimativas precisas, encontramos evidências de que as exposições à temperatura afetam a rentabilidade das empresas, tanto em geral, quanto isoladamente o setor de energia. Os resultados apoiam as descobertas existentes de uma relação tênue entre temperatura e rentabilidade. No geral, este estudo apresenta que não apenas os fatores específicos da empresa, mas também os fatores climáticos, por exemplo, possuem influência na rentabilidade das empresas. Desse modo, verificou-se relação negativa entre aumento de temperatura e o GA das empresas e relação positiva entre temperatura e o ROE do setor de energia. A relação inversa entre os setores, em partes, pode ser explicada que pelo aumento da temperatura, faz-se necessária a utilização de mais energia para resfriamento, ou seja, as empresas, no geral, necessitam de mais energia para manter a performance das máquinas, conseqüentemente aumentando o faturamento do setor de energia.

Quanto às variáveis de controle, verificou-se, na grande maioria, que, para o setor de energia, o preço da energia tem relação positiva com a rentabilidade. Porém, o inverso é visto quando aplicado para os demais setores. Outro ponto de destaque é o IPCA, que apresentou significância para a rentabilidade com correlação negativa, o que corrobora os demais estudos ao identificar as taxas de inflação em outros países como ponto negativo para o crescimento da economia.

Portanto, a pesquisa demonstra contribuição para a literatura, pois mostrou estar alinhada com resultados de outros estudos apresentados neste trabalho, evidenciando que a pandemia e a temperatura podem influenciar na rentabilidade das empresas. Verifica-se contribuição prática, uma vez que fornece evidências

para gestores na tomada de decisões quanto à influência da temperatura na rentabilidade das companhias. Como limitação, o estudo levou em consideração a média da temperatura anual do Brasil, sem isolar regiões mais frias ou quentes, o que pode impactar no resultado. Dessa forma, sugere estudos dessa natureza comparando os mesmos setores, mas com localidades e climas diferentes, a fim de constatar a influência da temperatura na rentabilidade. Outra sugestão é que países que possuem maiores variações na temperatura, na América do Sul e Ásia, realizem testes semelhantes, pois, para o Brasil, não houve grandes variações de temperatura no período apresentado.

REFERÊNCIAS

- ABE, E. R.; FAMÁ, R. A utilização da duration como instrumento de análise financeira: um estudo exploratório do setor de eletrodoméstico. **Caderno de Pesquisas em Administração**, São Paulo, v. 1, p. 1-12, 1999.
- ALI, M.; ALAM, N.; RIZVI, S. A. R. Coronavirus (COVID-19) - an epidemic or pandemic for financial markets. **Journal of Behavioral and Experimental Finance**, v. 27, 2020.
- ANEEL. Agência Nacional de Energia Elétrica. **Ranking de tarifa**, 2021.
- ANTON, S. G. The impact of temperature increase on firm profitability. Empirical evidence from the European energy and gas sectors. **Applied Energy**, v. 295, 2021.
- ASSAF NETO, A. **Estrutura e Análise de Balanços: um enfoque econômico-financeiro**. 11. ed. São Paulo: Atlas, 2015.
- BACEN - Banco Central do Brasil. **Taxa básica de Juros**. 2021. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/controleinflacao/historicotasxajuros>.
- BANSAL, R.; OCHOA, M. Temperature, aggregate risk, and expected returns. **NBER Working Paper Series**, no. 17575, 2011.
- BANSAL R.; KIKU, D.; OCHOA, M. Climate change and growth risks. **Working Paper**, Duke University, 2016.
- BRABAZON, T.; IDOWU, S. Weather derivatives. Accountancy Ireland 7e9. **Weather Derivatives: A New Class of Financial Instruments**, 2002.
- BRAGA, R. **Fundamentos e técnicas de administração financeira**. São Paulo: Atlas, 1989.
- BURKE, M. *et al.* Global non-linear effect of temperature on economic production. **Nature**, v. 527:7577, p. 235-239, 2015.
- CASTRO, D. *et al.* Brasil: desmandos econômicos e sanitários: medidas para enfrentar a crise e alternativas. **Brasil e o mundo diante da Covid-19 e da crise econômica**, p. 63-89, 2020.
- CERES. Climate Change Risk Perception and Management: a Survey of Risk Managers. Coalitions for Environmentally. **Responsible Economies**, 2010.
- COOK, J. *et al.* Quantifying the consensus on anthropogenic global warming in the scientific literature. **Environmental Research Letters**, v. 8, p. 1-7, 2013.
- CORTIGNANI, R.; DELL'UNTO, D.; DONO, G. Paths of adaptation to climate change in major Italian agricultural areas: effectiveness and limits in supporting the profitability of farms. **Agric Water Manage**, 2021.
- DARY, S. K.; JAMES, D. H. S. Does investment in trade credit matter for profitability? Evidence from publicly listed agro-food firms. **Research in International Business and Finance**, v. 47, 2019.
- DELL, M.; JONES, B. F. J.; OLKEN, B. A. Temperature Shocks and Economic Growth: Evidence from the Last Half Century. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 4, p. 66-95, 2012.

- DELL, M. B.; JONES; OLKEN, B. Temperature and income: Reconciling new cross-sectional and panel estimates. **American Economic Review**, v. 99, p. 198-204, 2009.
- FÁVERO, L. P. *et al.* **Análise de dados**: modelagem multivariada para tomada de decisões. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009.
- FERRAZ, P. S.; SOUSA, E. F.; NOVAES, P. V. C. Relação entre liquidez e rentabilidade das empresas. **ConTexto**, v. 17, n. 35, p. 55-67, 2017.
- FISHER, A. M.; HANEMANN, M. R.; SCHLENKER, W. The economic impacts of climate change: evidence from agricultural output and random fluctuations in weather. **American Economic Review**, v. 102, 2012.
- GERLAK, A. J. *et al.* Climate risk management and the electricity sector. **Climate Risk Management**, v. 19, p. 12-22, 2018.
- HONG, H. G.; LI, F. W.; XU, J. Climate risks and market efficiency. **J Economet**, 2019.
- HUGON, A.; LAW, K. Impact of climate change on firm earnings: evidence from and temperature anomalies. **SSRN working paper**, 2019.
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas. **Taxa acumulada ao longo do ano**. 2020. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/contas-nacionais>.
- IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **PIB per capita**. 2021.
- IUDÍCIBUS, S. de. **Análise de balanços**. 10. ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- JAWID, A. A Ricardian analysis of the economic impact of climate change on agriculture: evidence from the farms in the central highlands of Afghanistan. **J Asian Econ**, 2020.
- JONES, B. F.; OLKEN, B. A. Climate shocks and exports. **Am Econ Rev**, 2010.
- KASSAI, S. **Utilização da análise por envoltória de dados (DEA) na análise de demonstrações contábeis**. 2002. 350 f. Tese (Doutorado em Contabilidade e Controladoria) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.
- KESTENS, K.; CAUWENBERGE, V.; BAUWHEDE, H. V. Trade credit and company performance during the 2008 financial crisis. **Accounting and Finance**, v. 52, p. 1125-1151, 2012.
- KIM, W. S. Determinants of corporate trade credit: an empirical study on Korean firms. **Int. J. Econ. Financ**, v. 6, p. 414-419, 2016.
- KLEMES, J. J.; FAN, Y. V.; JIANG, P. COVID 19 pandemic facilitating energy transition opportunities. **PMC**, 2020.
- MARTINEZ-SOLA, P. J.; TERUEL, G.; MARTINEZ, P. S. Trade credit and SMEs profitability. **Small Business Economics**, v. 42, p. 561-577, 2014.
- MARTINS, E.; MIRANDA, G.; DINIZ, J. **Análise didática das df's**. São Paulo: Atlas, 2014.
- MATARAZZO, D. C. **Análise financeira de balanços**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2003.
- MATARAZZO, D. C. **Análise Financeira de Balanços**: abordagem gerencial. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.
- MIGUEL, J. C. H.; TADDEI, R. R.; FIGUEIREDO, F. S. Coronavirus, infrastructures and the sociotechnical (dis)entanglements in Brazil. **Social Sciences & Humanities Open**, v. 4, 2021.
- MONIKA, W. K. Weather Risk Management in Energy Sector: The Polish Case. **Energies MDPI**, 2020.
- NASCIMENTO, T. C.; MENDONÇA, A. T. B. B.; CUNHA, S. K. Inovação e sustentabilidade na produção de energia: o caso do sistema setorial de energia eólica no Brasil. **SciELO Brazil**, 2012.

NIKOLAOU, I.; EVANGELINOS, K.; LEAL FILHO, W. A system dynamic approach for exploring the effects of climate change risks on firms' economic performance. **J Cleaner Prod**, v. 103, p. 499-506, 2015.

PADOVEZE, C. L.; BENEDICTO, G. C. **Análise das DFs**. São Paulo: Cengage, 2004.

PERUCELO, R. M.; SILVEIRA, M. P.; ESPEJO, R. A. As análises econômicas – Financeira e o desempenho do Mercado de Ações. **Enfoque**, 2009.

PIMENTEL, R. C. Dilema entre liquidez e rentabilidade: um estudo empírico em empresas brasileiras. *In*: ENCONTRO DA ASSOCIAÇÃO NACIONAL DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA EM ADMINISTRAÇÃO, 32., 2008, Rio de Janeiro. **Anais [...]**. Rio de Janeiro: Anpad, 2008.

PIMENTEL, R. C.; BRAGA, R.; CASTRO, S. P. Interação entre Rentabilidade e Liquidez: Um estudo exploratório. **UERJ**, v. 10, n. 2, p. 83, 2005.

SALISU, A. A.; VO, X. V. Predicting stock returns in the presence of COVID-19 pandemic: The role of health news. **International Review of Financial Analysis**, v. 71, p. 101-546, 2020.

SUDARSHAN, A.; TEWARI, M. The economic impacts of temperature on industrial productivity: Evidence from Indian manufacturing. **Working paper**, 2014.

TSURUTA, D. Leverage and firm performance of small businesses: evidence from Japan. **Small Business Economy**, v. 44, p. 385-410, 2015.

YOHE, G. W. Climate Change: Economics. **Wesleyan University**, 2015.

ZIVIN, J. G.; NEIDELL, M. Temperature and the allocation of time: Implications for climate change. **Journal of Labor Economics**, v. 32, p. 1-26, 2014.