



University of
Texas Libraries



e-revist@s



Centro Unversitário Santo Agostinho

revista fsa

www4.fsnet.com.br/revista

Rev. FSA, Teresina, v. 22, n. 3, art. 5, p. 93-111, mar. 2025

ISSN Impresso: 1806-6356 ISSN Eletrônico: 2317-2983

<http://dx.doi.org/10.12819/2025.22.3.5>

DOAJ DIRECTORY OF
OPEN ACCESS
JOURNALS

WZB
Wissenschaftszentrum Berlin
für Sozialforschung



MIAR



Análise de Variáveis Macroeconômicas e sua Relação com a Variação do PIB nos Países do G20

Analysis of Macroeconomic Variables and their Relationship with GDP Variation in G20 Countries

Carlos José Viana

Mestrado em Administração Pública pela Universidade Federal da Grande Dourados

E-mail: carlosdds@gmail.com

Rafael Martins Noriller

Doutor em Ciências Contábeis pela Universidade de Brasília

E-mail: rafael.mnoriller@gmail.com

Endereço: Carlos José Viana

UEMS, R339+GH - Rod. Dourados-Itahum, 12 -
Dourados, MS, 79804-970, Brasil.

Endereço: Rafael Martins Noriller

UFGD R. João Rosa Góes, 1761 - Vila Progresso,
Dourados - MS, 79825-070. Brasil.

Editor-Chefe: Dr. Tonny Kerley de Alencar Rodrigues

Artigo recebido em 15/01/2025. Última versão recebida em 30/01/2025. Aprovado em 31/01/2025.

Avaliado pelo sistema Triple Review: a) Desk Review pelo Editor-Chefe; e b) Double Blind Review (avaliação cega por dois avaliadores da área).

Revisão: Gramatical, Normativa e de Formatação



RESUMO

O presente trabalho tem por objetivo analisar a relação entre investimento em educação, pesquisa e desenvolvimento, consumo de energia renovável, tempo em dias para abrir empresa e taxa de imposto sobre lucro com a variação do PIB nos países do G20, durante o período de 2000 a 2019. Abordagem quantitativa com dados em painel com uso da Regressão Múltipla. Diante do exposto, as variáveis investimento em educação, investimento em P&D e tempo para abrir uma empresa não apresentaram significância para a variação do PIB. O consumo de energia renovável apresentou relação negativa com o PIB, o que pode indicar o alto custo de investimento na produção de energias renováveis. Já o imposto sobre lucro apresentou uma relação positiva e significativa com o PIB.

Palavras-chave: Crescimento Econômico. PIB. Variáveis Macroeconômicas. Regressão Múltipla.

ABSTRACT

The objective of this work is to analyze the relationship between investment in education, research and development, consumption of renewable energy, time in days to open a company and tax rate on profit with the variation of GDP in the G20 countries, during the period from 2000 to 2019. Quantitative approach with panel data using Multiple Regression. Given the above, the variables investment in education, investment in R&D and time to open a company did not show significance with the variation in GDP. Renewable energy consumption showed a negative relationship with GDP, which may indicate the high cost of investment in renewable energy production. The profit tax, on the other hand, showed a positive and significant relationship with GDP.

Keywords: Economic Growth. GDP. Macroeconomic Variables. Multiple Regression.

1 INTRODUÇÃO

Para Bresser-Pereira (2014), o crescimento econômico é o motor fundamental para o progresso, como um processo histórico de acumulação de capital incorporado ao conhecimento técnico que aumenta o padrão de vida da população. A relação entre os gastos (investimentos) do governo e o crescimento econômico é uma temática amplamente discutida pela literatura, ao passo que a maneira como a composição do gasto público afeta a taxa de crescimento de um país ainda causa desconhecimento (ROCHA; GILBERTI, 2007).

O investimento em educação tem um impacto significativo no desenvolvimento socioeconômico, pois a expansão educacional contribui para o aumento da renda per capita no futuro (BARROS; MENDONÇA, 1997).

Não obstante, os processos de análise econômica devem considerar os gastos com Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Para Jensen et al. (2004), é inquestionável a importância que os gastos em P&D possuem nos países mais ricos e desenvolvidos. Pode-se ver os resultados desse maior esforço inovador em um parque industrial mais avançado, na geração constante de novos processos e produtos e também na própria tecnologia de ponta desenvolvida e utilizada por esses países.

Há de se destacar ainda os recentes problemas climáticos que vêm assolando o mundo, em consequência do aumento da concentração de gases de efeito estufa, provenientes de maior atividade industrial, agrícola e de transportes, e isso em função do uso de combustíveis fósseis. Tem-se discutido mecanismos de redução da emissão de gás estufa, mediante investimentos em tecnologias mais eficientes, substituição de fontes de energia fósseis por renováveis, racionalização do uso da energia, reflorestamento, entre outros (FERREIRA, 2008). Estudos nesse sentido tentam investigar a relação entre o uso de energia renovável e a variação do PIB (CAI *et al.*, 2018)).

O Tributo sobre Lucro, conforme Lee e Gordon (2005), em uma pesquisa entre países com dados de 1970 a 1997, mostra que altas taxas de juros às empresas levam ao declínio o crescimento econômico. Já o tempo dispendido para abrir uma empresa é outra grande variável dentro do empreendedorismo, visto que a expectativa é grande na hora de começar seu próprio negócio. Quanto mais rápido for o processo de abertura, melhor para o empresário, que começa a faturar o quanto antes e a colher o retorno sobre o investimento. Inclusive, esse prazo é usado pelo Banco Mundial para analisar o ambiente de negócios dos países e determinar o grau de desenvolvimento do empreendedorismo em cada local (ESTHER, 2020).

Nesse contexto, este trabalho se propõe a estudar as variáveis macroeconômicas apresentadas (Investimento em educação, Pesquisa e desenvolvimento, Consumo de energia renovável, Tributo sobre lucro e dias para abrir uma empresa) e avaliar se essas influenciam o crescimento da economia tendo como base a variação do PIB.

Uma das mais importantes tentativas de explicação do crescimento das atividades do Estado – e conseqüentemente dos gastos públicos – foi desenvolvida pelo economista alemão Adolf Wagner (FERNANDEZ, 2010). Segundo Wagner, o crescimento da renda per capita (ou o crescimento econômico em termos gerais) exige a participação cada vez maior do governo na oferta de bens públicos. E, ainda, que o processo de industrialização, o crescimento da população, a urbanização, a expansão da cultura e a distribuição de renda eram fatores que exigiam do Estado participação cada vez mais intensa, isto é, uma participação crescente a ponto de desenvolver a economia eficientemente, aumentando a relação entre gastos públicos e o PIB (BOGONI; NELSON; BEUREN, 2011).

Nos trabalhos de Vieira et. al (2008), os autores identificaram que o trabalhador médio em países desenvolvidos, em geral, é mais produtivo do que o trabalhador médio em países em desenvolvimento, em virtude daqueles possuírem mais qualificação do que estes. Nesse sentido, assume-se que o capital humano é adquirido por meio da educação formal e do treinamento informal e pela experiência na profissão. No entanto, o problema para os países em desenvolvimento consiste na dificuldade de acumular capital humano, dado os baixos níveis de renda e insuficiente investimento público para prover educação de qualidade para todos.

Para Schot e Steinmueller (2018), Pesquisa e Desenvolvimento foi um fator fundamental para o crescimento econômico, principalmente após a Segunda Guerra Mundial quando, nos Estados Unidos e no Reino Unido, houve um investimento elevado em atividades específicas, como defesa, telecomunicações, pesquisa médica, levantamentos geológicos e obras de engenharia civil (TINDEMANS, 2009). Houve, então, um entusiasmo em ampliar o papel do Estado na realização de pesquisas científicas que deveriam salvaguardar a paz e trazer benefícios industriais.

Além dos investimentos em educação e P&D, este trabalho busca analisar se o consumo de energia renovável é um fator que pode levar ao crescimento da economia. Lin e Benjamin (2018) examinaram as interações entre crescimento econômico, consumo de energia e investimento estrangeiro direto (IED), entre outros fatores, para o México, Indonésia, Nigéria e Turquia (MINT), porque são economias emergentes, têm grande população e demografia favorável com grande expectativa de forte crescimento econômico.

Os dados foram examinados para cada país no período de 1990 a 2014. Os resultados mostraram relações causais bidirecionais entre o crescimento econômico e o consumo de energia nos países analisados.

O modelo ideal de um sistema tributário depende de vários fatores e difere de país para país. Stoilova (2017) afirma que aumentar os impostos sobre o consumo e, ao mesmo tempo, diminuí-los sobre o trabalho e o capital pode estimular as forças de crescimento da economia. Ao mesmo tempo, outros estudos observam que a carga e estrutura tributária teriam impactos diferentes sobre a atividade econômica em diferentes países, períodos e circunstâncias. A esse respeito, busca-se verificar se os tributos sobre lucros impactam, positiva ou negativamente, o PIB.

Diante da análise da literatura, busca-se estabelecer um ponto de partida para investigar se existe relação entre Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), investimento em educação, consumo de energia renovável, tempo em dias para abrir empresa e taxa de imposto sobre lucro na variação do PIB. Desse modo, esta pesquisa tem por objetivo analisar a relação entre investimento em educação, pesquisa e desenvolvimento, uso de energia renovável, tempo em dias para abrir empresa e taxa de imposto sobre lucro com a variação do PIB nos países do G20, no período de 2000 a 2019.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para Oreiro (2019), o crescimento da economia permite uma redução expressiva da taxa de desemprego, além de restaurar a capacidade de geração de caixa por parte das empresas do setor industrial. Para Bresser-Pereira (2014), o crescimento econômico é definido como um fenômeno histórico, resultado da revolução capitalista, e, conseqüentemente, da revolução comercial, da industrial e, no meio delas, da revolução nacional. Portanto, está intrinsecamente relacionado com o surgimento das nações.

Para Cozendey (2011), de 1999 a 2008, o G20 foi apenas um foro de discussões sem um papel mais saliente. Porém, a crise financeira em 2008, deflagrada pela quebra do banco Lehman Brothers, veio como um choque drástico para a economia global, em especial as economias avançadas, uma vez que os países do G7 foram dessa vez o epicentro da crise (COZENDEY, 2011).

No contexto dessa emergência, o G20 estava disponível como um mecanismo configurado e operante, pronto para ser utilizado, sem a necessidade de uma discussão penosa sobre qual a composição adequada para um grupo capaz de coordenar a reação à crise

mundial. Ao contrário do processo do G8+5, que preservava a diferenciação entre dois grupos de países e movia-se lentamente a uma incorporação dos emergentes nos processos decisórios do G7, no G20, todos eram membros plenos, em igualdade de condições de participação. Dessa forma, alterou-se a governança econômico-financeira global com a conversão da reunião do G20, em novembro de 2008, em Washington, em um encontro de cúpula de líderes.

A criação do G20 foi uma resposta dos governos nacionais para aprofundar a cooperação econômica internacional e criar mecanismos para a prevenção e gestão das crises econômicas internacionais. Dada a magnitude da crise econômica de 2008, o G20 tornou-se engrenagem fundamental para evitar uma catástrofe financeira sem precedentes na história contemporânea (COZENDEY, 2011; MANZI, 2015).

Assim, o crescimento econômico depende de fundamentos importantes para concretização e continuidade. Zhou e Lou (2018) analisaram a relação entre crescimento econômico e educação na China e encontraram forte ligação entre desenvolvimento econômico e investimento em educação, principalmente no ensino superior, visto que o investimento nesse âmbito promove a qualificação pessoal. Já Barro e Lee (2013) demonstraram que a educação em 146 países, entre os anos de 1950 e 2010, tem forte conexão com variáveis econômicas e sociais, como crescimento econômico, competitividade de mercado, desigualdade, democracia, instituições e liberdade política.

Ciburienne *et al.* (2019) destacam que o investimento em educação leva ao aumento de recursos humanos em ciência e tecnologia, o que leva ao encorajamento de investimento em Pesquisa e Desenvolvimento. Por sua vez, Kotásková *et al.* (2018), com dados do Banco Mundial de 1975 a 2016, mostraram forte evidência de que níveis mais elevados de educação têm uma correlação positiva com o crescimento econômico. Conforme apresentado até agora, tem-se um enfoque positivo na relação entre as variáveis PIB e investimento em Educação. Dessa forma teremos **H₁**: *A relação positiva entre a variação do PIB e o Investimento em Educação.*

Para Miranda *et al.* (2019), o investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) é fundamental para o crescimento das empresas, pois influencia ativamente a inovação. Coad *et al.* (2016) revelam que a inovação aumenta a eficácia da indústria, promovendo a competitividade das empresas e melhorando o desempenho organizacional, o que dinamiza o crescimento econômico. Para Schumpeter (1997), por meio da inovação, o modo de produção conseguiria manter-se crescendo, pois as práticas e tecnologias estabelecidas seriam sempre contestadas por novas práticas e tecnologias mais eficientes.

Para Ndlovu e Inglesi-Lotz (2020) P&D, desempenha um papel chave para o desenvolvimento econômico, pois contribui para novos conhecimentos que, por sua vez, contribui para a melhoria da produção e dos processos de energia, isso por meio do acúmulo de conhecimento de novas e mais avançadas tecnologias, sistemas de energia alternativa bem como nas estratégias de longo prazo para conter e reduzir a emissão de carbono, assim como os preços da energia. Szarowská (2017) explica que a acumulação de capital, produtividade, crescimento populacional e progresso tecnológico são os meios para o crescimento econômico.

Diante das pesquisas reportadas anteriormente, com enfoque na relação positiva entre P&D e PIB, tem-se como **H₂**: *A relação positiva entre a variação do PIB e o Investimento em P&D.*

Já Fotourehchi (2017) destaca que as políticas fiscais devem encorajar o desenvolvimento do setor de energia renovável e introduzir os mecanismos de incentivo apropriados, para o desenvolvimento e acessibilidade ao mercado de energia renovável. Shakouri e Yazdi (2017; 2019) destacam fortes evidências de interdependência entre o consumo de energia renovável e o crescimento econômico. Cai *et al.* (2018) destacam que o consumo de energia renovável leva ao aumento do PIB para o Canadá, Alemanha e os EUA, e as políticas de emissão de CO₂ implicam um maior consumo de energia renovável na Alemanha.

Kahia *et al.* (2019) mostram que o crescimento econômico leva à degradação ambiental, enquanto as energias renováveis, o comércio internacional e os fluxos de investimento estrangeiro direto levam à diminuição das emissões de dióxido de carbono. Maji *et al.* (2019) indicaram que o consumo de energia renovável retarda o crescimento econômico nesses países. Isso pode ser atribuído à natureza e fonte de energia renovável usada na África Ocidental, que é principalmente biomassa de madeira. A literatura, em sua maioria, tende à hipótese de uma relação entre as variáveis analisadas; assim, partindo desse ponto, infere-se **H₃**: *A relação negativa entre a variação do PIB e o Uso de Energia Renovável.*

Por sua vez, o pensamento liberal apoia a ideia de que liberdade de mercado aumenta o bem-estar da população. Teague *et al.* (2020) enfatizam que a liberdade econômica impacta o bem-estar moral em geral e, especificamente, como afeta o materialismo, mostrando que, ao utilizar medidas da extensão do mercado (representado pela liberdade econômica), dinheiro (medido pelo PIB per capita) e várias questões relacionadas ao materialismo ao longo de um período de 24 anos, níveis mais elevados de liberdade econômica e PIB per capita são associados a níveis mais baixos de ganância ou valores materialistas, alcançando resultados

que sugerem que as melhorias na liberdade econômica estão associadas a melhorias nos valores, não à degradação deles.

Angulo-Guerrero *et al.* (2017) entendem que a economia de mercado parece favorecer o empreendedorismo de oportunidade em detrimento do empreendedorismo de necessidade. Já o trabalho de Rapsikevicius *et al.* (2021) concluiu que o nível geral de liberdade econômica não está relacionado ao crescimento econômico, especialmente em longo prazo.

Sucu (2017) demonstrou que a redução do tamanho do governo, o fortalecimento da estrutura jurídica e dos direitos de propriedade e a manutenção de uma política monetária estável (aumentando o acesso à moeda sólida) são efeitos positivos no PIB. Assim, infere-se **H₄**: *A relação entre o crescimento econômico e a Liberdade de Mercado.*

Por sua vez, um aumento da carga tributária acima de determinado patamar afeta negativamente o padrão de vida de longo prazo de uma sociedade (SACHSIDA, 2011). Já McNabb (2018) observa que aumentos nos impostos de renda de pessoa física e contribuições sociais parecem mais prejudiciais para as taxas de crescimento do PIB em longo prazo e que as reduções da receita fiscal nos impostos sobre o comércio, compensadas por aumentos nos impostos sobre o consumo doméstico parecem favorecer o crescimento econômico.

Baiardi *et al.* (2019) desenvolveram uma análise da relação entre carga tributária, mudanças fiscais em receitas e crescimento econômico. Esse estudo demonstrou que, em longo prazo, a carga tributária geral é negativa e estatisticamente significativa relacionada ao PIB per capita, e que a mudança tributária em termos de receita de impostos diretos para indiretos está positiva e estatisticamente relacionada ao crescimento econômico, mas apenas quando considerada a amostra de 21 países da OCDE.

Jaimovich e Rebelo (2016) destacam que os efeitos da tributação sobre o crescimento são altamente não lineares, as baixas taxas de impostos têm um impacto muito pequeno nas taxas de crescimento em longo prazo, porém, à medida que as taxas de impostos aumentam, seu impacto negativo sobre o crescimento aumenta dramaticamente. Os estudos sobre taxação de imposto sobre lucro têm mostrado uma relação negativa com o crescimento econômico. Dessa forma, assumimos **H₅**: *A relação negativa entre o crescimento econômico e Taxa de Imposto sobre Lucro.*

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa compreende-se como uma abordagem quantitativa, em que as variáveis foram relacionadas através da regressão de dados em painel. A pesquisa quantitativa utiliza ferramentas estatísticas, isto é, o pesquisador formula hipóteses para confirmação

(CRESWELL, 2014). Isso ocorre para que sejam encontradas as possíveis relações entre variáveis macroeconômicas (P&D, Investimento em Educação (IE), Tributos sobre Lucro (TL), Consumo de energia renovável (CER) e Tempo em dias para se abrir uma empresa (TAE)) e o crescimento econômico (*i.e.* variação percentual do PIB), com o objetivo de testar as cinco hipóteses da pesquisa; assim, o pesquisador coleta dados e reflete sobre a confirmação ou não dos resultados. As informações foram obtidas por meio da base de dados extraída do Banco Mundial, *World Development Indicators*. Foram analisados os 20 integrantes do G20 para o ano de 2020.

A escolha do G20 se dá pelo fato desse ser formado por países desenvolvidos e emergentes, e ser considerado como principal mecanismo de governança econômico-mundial. Juntos, os países do grupo representam cerca de 80% do PIB mundial, 75% do comércio internacional e 60% da população mundial. Trata-se, portanto, de agrupamento com grande poder político e econômico coletivo, capaz de influenciar a agenda internacional, de promover debates sobre os principais desafios globais e adotar iniciativas conjuntas para promoção do crescimento econômico e do desenvolvimento sustentável (ITAMARATI, 2020). Para uma melhor validação da análise dos dados, o período coletado foi de 20 anos (2000 a 2019) dos países do G20 na base de dados da pesquisa. O modelo adotado na pesquisa é expresso na seguinte forma:

$$PIB_{i,t} = \beta_0 + \beta_1 IE_{i,t} + \beta_2 PD_{i,t} + \beta_3 CER_{i,t} + \beta_4 TAE_{i,t} + \beta_5 TL_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

Em que:

PIB = Variação percentual do PIB

IE = Investimento em Educação (% PIB)

PD = Pesquisa & Desenvolvimento (% PIB)

CER = Consumo de energia renovável (% em relação total)

TAE = Tempo para abrir empresa (em dias)

TL = Taxa sobre lucro, receita e ganho de capital

Assim, o *software* Eviews 9 foi utilizado para analisar a estatística descritiva (*i.e.*, média, máxima, mínima e desvio padrão), e posteriormente as hipóteses da pesquisa por meio de regressão múltipla. Para a regressão múltipla, foram considerados os testes de Normalidade, Heterocedasticidade, Multicolinearidade, Estacionariedade e Autocorrelação. O Quadro 1 destaca as hipóteses e suas justificativas.

Quadro 1 – Justificativa das Hipóteses da Pesquisa

| Variável Independente | Hipóteses (considerando o Variação do PIB) | Pesquisas Anteriores |
|-----------------------|---|---|
| IE | Relação positiva com Investimento em educação | Zhou e Lou (2018); Katásková et al. (2018); Ciburiene et al. (2019) |
| PD | Relação positiva com investimento em P&D | Szarowská (2017); Miranda et al. (2019); Ndlovu e Inglesi-Lotz (2020) |
| CER | Relação com o Consumo de energia renovável | Ozcan e Ozturk (2019); Maji et al (2019) |
| TAE | Relação com o Tempo para abrir empresa | Teaghe et al. (2020); Sucu (2017) |
| TL | Relação negativa com a Taxa sobre o Lucro | Jaimovich e Rebelo (2016) |

Fonte: Elaborado pelo autor.

Para proceder com a modelação e estimação do modelo de dados a analisar, primeiro foi construída uma tabela de dados no software Excel da suíte de aplicativos Microsoft Office, com os dados que remontam os anos 2000 a 2019, os países, a constante e as variáveis escolhidas.

Logo em seguida, utilizou-se o software Eviews 9 para verificar o cumprimento das suposições, sendo inicialmente com estatística descritiva (i.e., média, máxima, mínima e desvio padrão), e posteriormente com regressão múltipla. Para a regressão múltipla, foram atentados os testes de Normalidade, Heterocedasticidade, Multicolinearidade, Estacionariedade e Autocorrelação. O Quadro 1 destaca as hipóteses e suas justificativas.

4 ANÁLISE E DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

A estatística descritiva, conforme a Tabela 1, destaca: (i) o crescimento econômico anual médio é de 2,98%; (ii) as variáveis apresentaram distribuição leptocúrtica; (iii) o TAE médio é de 22,59 dias com alto coeficiente de variação; (iv) o IE foi de 4,60%; e (v) a TL máxima é de 27,59% e a mínima 8,56%.

Tabela 1 – Estatística Descritiva

| Variável | Média | Máximo | Mínimo | Desvio padrão | Curtose |
|---------------------|-------|--------|--------|---------------|---------|
| PIB (em Variação %) | 2,98 | 14,23 | -5,91 | 3,58 | 3,75 |
| IE (em %) | 4,60 | 6,24 | 0,67 | 1,01 | 6,49 |
| PD (em % do PIB) | 1,69 | 4,28 | 0,08 | 0,89 | 3,14 |
| CER (em %) | 12,49 | 47,00 | 0,77 | 9,48 | 6,95 |
| TAE (Dias) | 22,59 | 121,00 | 2,50 | 22,75 | 9,26 |
| TL (em %) | 17,33 | 27,59 | 8,56 | 5,74 | 1,48 |

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

As variáveis independentes apresentaram estacionariedade (Testes ADF-Fisher e PP-Fisher) em primeira diferença e a variável dependente variação percentual do PIB (ou crescimento econômico) em nível. O Teorema do Limite Central foi adotado para Normalidade. A Tabela 2 reporta a correlação das variáveis, destacando ausência de multicolinearidade.

Tabela 2 – Correlação das variáveis da pesquisa

| | PIB | D(IE) | D(PD) | D(CER) | D(TAE) | D(TL) |
|--------|-------|-------|-------|--------|--------|-------|
| PIB | | | | | | |
| D(IE) | 0,02 | | | | | |
| D(PD) | -0,03 | 0,18 | | | | |
| D(CER) | -0,48 | -0,03 | 0,05 | | | |
| D(TAE) | -0,14 | 0,08 | -0,01 | 0,35 | | |
| D(TL) | 0,22 | -0,17 | 0,02 | 0,02 | 0,03 | |

Fonte: Elaborado pelos autores, com base nos dados da pesquisa.

Austrália, China, Índia, Indonésia e Coreia do Sul foram os únicos países que apresentaram crescimento do PIB em todos os anos, sendo que a China teve o maior crescimento, com uma média de 9% ao ano. A Itália obteve a pior média de crescimento, com 0,4% ao ano.

A Arábia Saudita apresentou o maior gasto com IE, com um gasto médio de 6,2% do PIB. O pior IE ficou a cargo da Turquia, com média de 2,7% do PIB. O país com melhor índice de investimento em P&D foi a Coreia do Sul, com uma média de 3,37% do PIB. Na contramão, a Indonésia tem um gasto médio de apenas 0,14% do PIB.

O Brasil é o país que mais consome energia renovável, com uma média de 45% do total consumido. A Arábia Saudita tem o pior resultado de CER, com uma média de 0,7%, o que não é de causar estranheza, visto que o petróleo representa cerca de 70% das exportações totais do país e ainda compõe cerca de 53% do PIB saudita (EIA, 2022).

O Brasil também encabeça a lista de países mais burocráticos: para se abrir uma empresa, tem-se uma média de 65 dias, embora esse cenário venha mudando. No ano de 2019, o tempo médio para se abrir uma empresa no Brasil foi de 16,6 dias. Já o país com a melhor TAE foi a Austrália, com uma média de 2,6 dias.

O Canadá apresenta uma média de 3,7 dias; porém, se fôssemos considerar apenas os últimos 5 anos, a média canadense cairia para 1,5 dias. A maior carga tributária ficou com a África do Sul, com uma média de 25,6% e a menor com a Arábia Saudita, com 4%.

Por meio da Tabela 3, a estimação da regressão da pesquisa reporta o R^2 de 0,29 na estimação por *Newey-West* (*pooled*, efeitos fixos e efeitos aleatórios apresentaram autocorrelação). Em tempo, a estimação por *Newey-West* com correção para autocorrelação e heterocedasticidade.

Tabela 3 – Estimação do Modelo da Pesquisa

| | $\Delta\%$ GDP |
|-----------------------------|----------------|
| Constante | 3,12*** |
| D(IE) | 0,72 |
| D(PD) | -1,32 |
| D(CER) | -1,87*** |
| D(TAE) | 0,01 |
| D(TL) | 1,22*** |
| R^2 | 0,29 |
| Adjusted R^2 | 0,26 |
| <i>Newey-West Estimator</i> | |

*Significativo a 10% ($P < 0,10$)

**Significativo a 5% ($P < 0,05$)

***Significativo a 1% ($P < 0,01$)

Fonte: Elaborado pelo autor com dados da pesquisa.

Por meio da estimação, não foram confirmadas as hipóteses 1, 2, 4 e 5, sendo que o IE não apresentou relação significativa a 10% com o crescimento econômico, não corroborando com os trabalhos de Zhou e Lou (2018), Katásková *et al.* (2018) e Ciburiene *et al.* (2019). Os resultados podem ter sido confrontados pela análise por levar em conta países de características econômicas, sociais e culturais muito distintas e num intervalo de tempo não satisfatório.

Barros e Mendonça (1997) estimaram o impacto de investimentos em educação, em uma década, sobre o processo de desenvolvimento nas décadas seguintes. Barro e Lee (2013) também adotaram um intervalo de 10 anos para a análise de impacto da educação sobre o crescimento econômico. Kotásková *et al.* (2018), Ciburiene *et al.* (2019), Zhou e Lou (2018) sugerem que a educação tem relação causal com o crescimento econômico, causando um aumento direto da taxa de crescimento do PIB, e produz um efeito cumulativo positivo no médio e longo prazo. Entretanto, não é possível admitir aqui relação positiva com o crescimento econômico.

Por sua vez, o Investimento em Pesquisa e Desenvolvimento não apresentou relação significativa a 10% com a variável dependente, resultado em desacordo com os trabalhos de Miranda *et al.* (2019) e Ndlovu e Inglesi-Lotz (2020), possivelmente pela diferença na amostra da pesquisa.

O CER apresentou relação negativa e significativa a 1% com o crescimento econômico, confirmando a hipótese 3 da pesquisa, em consonância com os trabalhos de Ozcan e Ozturk (2019) e Maji *et al* (2019). Em outras palavras, a utilização de energia renovável acaba comprometendo o crescimento econômico (*i.e.*, com base no período de análise 2000 até 2019). Para Shakouri e Yazdi (2017), o uso de energias renováveis necessita de muita tecnologia, implicando altos custos de investimento no setor, o que, no curto prazo, acabaria comprometendo o PIB.

Apesar de negativa, a expansão do setor de energias renováveis pode servir de ímpeto para a modernização do setor, no cumprimento dos objetivos de sustentabilidade, especificados pelo Acordo de Paris (2017). A fim de facilitar a expansão do setor de energia renovável, o crescimento econômico é vital para gerar os recursos necessários para a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias de energia renovável e infraestrutura correspondente.

Em tempo, o TAE não apresentou relação significativa a 10% com a variável dependente da pesquisa, refutando os trabalhos de Teaghe *et al.* (2020) e Sucu (2017). Já a TL apresentou relação positiva e significativa a 1% com o crescimento econômico, não corroborando com os trabalhos de Jaimovich e Rebelo (2016), Bairdi *et al.* (2019) e de Sachsida (2017). É evidente que os impostos cumprem um papel importante na sociedade, pois é através dele que o Estado consegue financiar-se e prover bens e serviços para a população.

Para Sachsida (2011), do ponto de vista econômico, o crescimento do Estado gera a necessidade do aumento da carga tributária, ainda que não necessariamente quanto maior a carga tributária maior o PIB. Para Stoilova (2017), a estrutura tributária tem impactos diferentes sobre a atividade econômica em diferentes países e períodos e em diferentes circunstâncias, mas que aumentar os impostos sobre o consumo e, ao mesmo tempo, reduzir os impostos sobre o trabalho e o capital pode estimular o crescimento da economia. Por fim, a constante apresentou relação positiva e significativa a 1% na estimação. Considerando estes resultados, é possível iniciar a discussão pelo prisma das hipóteses testadas e não confirmadas, de forma sintética, através das antíteses encontradas.

A primeira hipótese, de que o investimento em educação contribui para o crescimento econômico, não foi confirmada nesta pesquisa, possivelmente, pelo impacto ser retardado (*i.e.* não observado de forma imediata). A segunda hipótese, de que o investimento em P&D aumentaria o crescimento econômico, também não foi confirmada nesta pesquisa, o que sugere uma análise separada entre países com características econômicas parecidas, como

afirma Miranda et al. (2019): nos países desenvolvidos são um princípio indispensável para o desenvolvimento e crescimento econômico.

A terceira hipótese foi confirmada na pesquisa. A quarta hipótese foi de que quanto mais rápido é para se abrir uma empresa maior tende a ser o crescimento econômico, visto que esse prazo é usado pelo Banco Mundial para analisar o ambiente de negócios dos países e determinar o grau de desenvolvimento do empreendedorismo em cada local (ESTHER, 2020), essa hipótese também não foi confirmada. Como demonstrado por Estevão et al. (2020), existem muitos outros fatores que compõem o nível de empreendedorismo.

Quadro 2 - Teste de hipóteses da relação entre as variáveis com o crescimento econômico

| HIPÓTESE | CONFIRMADA? | LIMITAÇÕES |
|---|-------------|--|
| H1 – Investimento em educação | Não | Geralmente os resultados em educação são demonstrados num período maior que 10 anos (Barro e Lee (2013), Ciburiene et al (2019)). |
| H2 – Investimento em P&D | Não | Pode não ter correlação com o crescimento econômico por causa na diferença da amostra (Szarowská, 2017) |
| H3 – Consumo de energia renovável | Sim | Confirmou relação negativa e significativa a 1% com o crescimento econômico. O uso de energias renováveis necessita de muita tecnologia, implicando altos custos de investimento no setor, o que no curto prazo acabaria comprometendo o PIB (Maji; Sulaiman; Abdul-Rahim, 2019; Ozcan; Ozturk, 2019; Shakouri; Yazdi, 2017) |
| H4 – Tempo para abrir empresa (em dias) | Não | Somente a análise de tempo para abrir uma empresa não dá uma perspectiva geral do nível de empreendedorismo (Estevão et al., 2020). |
| H5 – Tributo sobre lucro | Não | A estrutura tributária tem impactos diferentes sobre a atividade econômica em diferentes países e períodos e em diferentes circunstâncias. Países podem ter uma alta carga tributária e baixa distribuição de recursos enquanto outros países podem ter uma carga tributária menor e distribuir melhor os recursos (Stoilova, 2017). |

Fonte: Elaborado pelo autor, com dados da pesquisa.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo investigou a relação do PIB com cinco variáveis macroeconômicas, sendo: investimento em educação (% PIB), investimento em P&D (% PIB), consumo de energia renovável (% em relação ao total de energia consumida), tempo para abrir empresa

(em dias) e tributo sobre lucro. Foram empregadas técnicas de estatística descritiva e regressão múltipla.

Os resultados empíricos mostram que os gastos brutos em educação e P&D não são suficientes para promover o crescimento do PIB instantâneo. Este estudo limitou-se a avaliar o impacto de uma expansão quantitativa sem, contudo, avaliar o impacto de melhorias na qualidade da educação e da P&D. Vale ressaltar que o G20 não determina a política fiscal dos países, sendo assim, é possível que uma seleção de países com economias semelhantes traga resultados distintos dos apresentados aqui. O tempo para se abrir uma empresa não apresentou relação significativa a 10% com o crescimento econômico; por si só a TAE não garante liberdade para empreender, outros pontos devem ser levados em consideração, como carga tributária, ambiente de negócios, etc.

Os efeitos da tributação na variação do PIB mostraram-se de forma positiva (para gastar mais, o governo deve arrecadar mais). Porém, tal observação não tem o intuito de defender o aumento da tributação, pelo contrário, deve-se levar sempre em consideração, nesse tipo de análise, questões como o tamanho do governo, inflação, políticas de expansão, para que haja um equilíbrio fiscal.

Por limitação da quantidade de dados encontrados, não foi possível fazer uma comparação entre países isolados ou blocos econômicos, pois isso poderia trazer um resultado com baixa confiabilidade, portanto, optou-se por manter todos os países e identificar neles, de modo geral, qual hipótese teria significância.

Considerando pesquisas futuras, deve-se delimitar o espaço amostral e ampliar o período temporal, além de avaliar novas variáveis que possam influenciar o crescimento econômico, como, por exemplo: dívida pública, equilíbrio fiscal, inflação, investimento estrangeiro. Ainda, para pesquisas futuras, sugere-se verificar o efeito das variáveis defasadas na análise. É importante reafirmar que estudos que observam crescimento econômico por outras variáveis podem gerar novas contribuições para escolher o que deve ser priorizado nas políticas públicas/fiscais a favor do desenvolvimento nacional.

REFERÊNCIAS

ANGULO-GUERRERO, M. J.; PÉREZ-MORENO, S.; ABAD-GUERRERO, I. M. How economic freedom affects opportunity and necessity entrepreneurship in the OECD countries. **Journal of Business Research**, v. 73, p. 30–37, 1 abr. 2017.

ARRAES, R; A. E. **Política Fiscal e Crescimento Econômico**: aspectos teóricos e evidências empíricas para as Regiões Brasileiras. nov. 2001.

BAIARDI, D. et al. Tax policy and economic growth: does it really matter? **International Tax and Public Finance**, v. 26, n. 2, p. 282–316, 1 abr. 2019.

BARRO, R. J.; LEE, J. W. A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010. **Journal of Development Economics**, v. 104, p. 184–198, 1 set. 2013.

BARROS, R. P. DE; MENDONÇA, R. **Investimentos Em Educação E Desenvolvimento Econômico**. p. 14, 1997.

BOGONI, N. M.; NELSON, H.; BEUREN, I. M. Análise da relação entre crescimento econômico e gastos públicos nas maiores cidades da região Sul do Brasil. **Revista de Administração Pública**, v. 45, n. 1, p. 159–179, fev. 2011.

BRESSER-PEREIRA, L. C. **O conceito histórico de desenvolvimento econômico**. [s.l.: s.n.]. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/1973>>. Acesso em: 3 out. 2020.

BRESSER-PEREIRA, L. C. Desenvolvimento, progresso e crescimento econômico. **Lua Nova: Revista de Cultura e Política**, n. 93, p. 33–60, dez. 2014.

CAI, Y.; SAM, C. Y.; CHANG, T. Nexus between clean energy consumption, economic growth and CO2 emissions. **Journal of Cleaner Production**, v. 182, p. 1001–1011, 1 maio 2018.

CIBURIENE, J. *et al.* Higher education as factor for economic development: Lithuanian case. **Contemporary educational researches journal**, v. 9, n. 2, p. 1–11, 2019.

COAD, A.; SEGARRA, A.; TERUEL, M. Innovation and firm growth: Does firm age play a role? **Research Policy**, v. 45, n. 2, p. 387–400, 2016.

COZENDEY, C. M. B. **o papel do g20 no combate à crise global: resultados e perspectivas**. p. 10, 2011.

EIA. **International - U.S. Energy Information Administration (EIA)**. Disponível em: <<https://www.eia.gov/international/overview/country/SAU>>. Acesso em: 7 jan. 2022.

ESTEVIÃO, J. *et al.* The Doing Business ranking and the GDP. A qualitative study. **Journal of Business Research**, v. 115, p. 435–442, 1 jul. 2020.

ESTHER. Quer abrir uma empresa? Saiba quanto tempo leva, e como concluir o processo em poucos dias. **Jornal Contábil - Com você 24 horas por dia**, 27 ago. 2020. Disponível em: <<https://www.jornalcontabil.com.br/quer-abrir-uma-empresa-saiba-quanto-tempo-leva/>>. Acesso em: 28 set. 2020

FERNANDEZ, B. P. M. **Economia do setor público**. Florianópolis: UFSC/CSE/Departamento de Ciências Econômicas, 2010.

FERREIRA, D. R. T. **a elasticidade das fontes de energia renováveis e não renováveis no pib brasileiro no período de 1970 a 2005**. p. 62, 2008.

FOTOUREHCHI, Z. Clean Energy Consumption and Economic Growth: A Case Study for Developing Countries - ProQuest. **International Journal of Energy Economics and Policy**, v. 7, n. 2, 2017.

G20. **G20**. Disponível em: <<https://www.g20.org>>. Acesso em: 24 maio. 2021.

IMF. **IMF World Economic Outlook (WEO) Update -- Mild Slowdown of the Global Expansion, and Increasing Risks**. Disponível em: <<https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2016/12/31/Mild-Slowdown-of-the-Global-Expansion-and-Increasing-Risks>>. Acesso em: 15 jun. 2021.

ITAMARATI. **O Brasil no G-20**. Disponível em: <<http://www.itamaraty.gov.br/pt-BR/politica-externa/diplomacia-economica-comercial-e-financeira/15586-brasil-g20>>. Acesso em: 28 set. 2020.

JAIMOVICH, N.; REBELO, S. Nonlinear Effects of Taxation on Growth. **Journal of Political Economy**, v. 125, n. 1, p. 265–291, 19 dez. 2016.

JENSEN, J.; MENEZES-FILHO, N.; SBRAGIA, R. Os determinantes dos gastos em P&D no Brasil: uma análise com dados em painel. **Estudos Econômicos (São Paulo)**, v. 34, n. 4, p. 661–691, dez. 2004.

KAHIA, M.; BEN JEBLI, M.; BELLOUMI, M. Analysis of the impact of renewable energy consumption and economic growth on carbon dioxide emissions in 12 MENA countries. **Clean Technologies and Environmental Policy**, v. 21, n. 4, p. 871–885, 1 maio 2019.

KOTÁSKOVÁ, S. K. et al. The Impact of Education on Economic Growth: The Case of India. **Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis**, v. 66, n. 1, p. 253–262, 1 set. 2018.

LEE, Y.; GORDON, R. H. Tax structure and economic growth. **Journal of Public Economics**, v. 89, n. 5, p. 1027–1043, 1 jun. 2005.

LIN, B.; BENJAMIN, I. N. Causal relationships between energy consumption, foreign direct investment and economic growth for MINT: Evidence from panel dynamic ordinary least square models. **Journal of Cleaner Production**, v. 197, p. 708–720, 1 out. 2018.

MAJI, I. K.; SULAIMAN, C.; ABDUL-RAHIM, A. S. Renewable energy consumption and economic growth nexus: A fresh evidence from West Africa. **Energy Reports**, v. 5, p. 384–392, 1 nov. 2019.

MANZI, R. H. D. O G20 na governança global após a crise econômica de 2008 / The G20 in the global governance after the economic crisis of 2008. **Mural Internacional**, v. 6, n. 1, p. 35–49, 19 set. 2015.

MCNABB, K. Tax Structures and Economic Growth: New Evidence from the Government Revenue Dataset. **Journal of International Development**, v. 30, n. 2, p. 173–205, 2018.

MIRANDA, A. L. B. B. *et al.* La Relation Entre Les Investissements En Recherche Et Développement (R & D) ET LES RAPPORTS DE DÉVELOPPEMENT DURABLE : UNE ANALYSE GLOBALE. **Innovar**, v. 29, n. 72, p. 131–146, jun. 2019.

NDLOVU, V.; INGLES-LOTZ, R. The causal relationship between energy and economic growth through research and development (R&D): The case of BRICS and lessons for South Africa. **Energy**, v. 199, p. 117428, 15 maio 2020.

OREIRO, J. L. **Ajuste fiscal e crescimento**. p. 2, 2019.

OZCAN, B.; OZTURK, I. Renewable energy consumption-economic growth nexus in emerging countries: A bootstrap panel causality test. **Renewable and Sustainable Energy Reviews**, v. 104, p. 30–37, 1 abr. 2019.

RAPSIKEVICIUS, J. *et al.* The Impact of Economic Freedom on Economic and Environmental Performance: Evidence from European Countries. **Sustainability**, v. 13, n. 4, p. 2380, jan. 2021.

ROCHA, F.; GIUBERTI, A. C. Composição do gasto público e crescimento econômico: uma avaliação macroeconômica da qualidade dos gastos dos Estados brasileiros. **Economia Aplicada**, v. 11, n. 4, dez. 2007.

SACHSIDA, A. **Como os impostos afetam o crescimento econômico?** p. 6, 2011.

SACHSIDA, A. **Tributação no Brasil**: estudos, ideias e propostas: ICMS, seguridade social, carga tributária, impactos econômicos. <http://www.ipea.gov.br>, 2017.

SCHOT, J.; STEINMUELLER, W. E. Three frames for innovation policy: R&D, systems of innovation and transformative change. **Research Policy**, v. 47, n. 9, p. 1554–1567, 1 nov. 2018.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo econômico. Tradução: Maria Sílvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SCHUTTE, G. R. Trajetória do G20 e a Regulação do Poder Mundial. **Revista Crítica Histórica**, v. 5, n. 9, 1 jul. 2014.

SHAKOURI, B.; YAZDI, S. K. Causality between renewable energy, energy consumption, and economic growth. **Energy Sources, Part B: Economics, Planning, and Policy**, v. 12, n. 9, p. 838–845, 2 set. 2017.

STOILOVA, D. Tax structure and economic growth: Evidence from the European Union. **Contaduría y Administración**, v. 62, n. 3, p. 1041–1057, 1 jul. 2017.

SUCU, M. B. The Relationship Between Economic Freedom with Economic Growth and Development in Emerging Market Economies: A Panel Data Analysis. **Bulletin of Economic Theory and Analysis**, v. 2, n. 2, p. 135–167, 30 jun. 2017.

SZAROWSKÁ, I. Does public R&D expenditure matter for economic growth? GMM approach. **Journal of International Studies**, p. 14, 2017.

TEAGUE, M. V.; STORR, V. H.; FIKE, R. Economic freedom and materialism: an empirical analysis. **Constitutional Political Economy**, v. 31, n. 1, p. 1–44, mar. 2020.

VIEIRA, C. DA R.; ALBERT, C. E.; BAGOLIN, I. P. **Crescimento-e-desenvolvimento-economico-no-Brasil-uma-analise-comparativa-entre-o-PIB-per-capita-e-os-niveis-educacionais.pdf**. v. 19, n. 1, p. 28–50, 2008.

VIEIRA, F. V. China: crescimento econômico de longo prazo. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 26, p. 401–424, set. 2006.

ZHOU, G.; LUO, S. Higher Education Input, Technological Innovation, and Economic Growth in China. **Sustainability**, v. 10, n. 8, p. 2615, ago. 2018.

TINDEMANS, P. Post-war research, education and innovation policy-making Europe. In: Delanghe, H., Muldur, U., Soete, L. (Eds.). **European Science and Technology Policy: Towards Integration or Fragmentation?** Edward Elgar, Cheltenham UK, pp.3–24. 2009.

Como Referenciar este Artigo, conforme ABNT:

VIANA, C. J; NORILLER, R. M. Análise de Variáveis Macroeconômicas e sua Relação com a Variação do PIB nos Países do G20. **Rev. FSA**, Teresina, v. 22, n. 3, art. 5, p. 93-111, mar. 2025.

| Contribuição dos Autores | C. J. Viana | R. M. Noriller |
|--|-------------|----------------|
| 1) concepção e planejamento. | X | X |
| 2) análise e interpretação dos dados. | X | X |
| 3) elaboração do rascunho ou na revisão crítica do conteúdo. | X | X |
| 4) participação na aprovação da versão final do manuscrito. | X | X |