

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

YASMIN TEIXEIRA MOTA

**LEI DE OKUN: TAXA DE DESEMPREGO E TAXA DE SUBUTILIZAÇÃO DA
FORÇA DE TRABALHO NO BRASIL**

Juiz de Fora - MG

2024

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS

YASMIN TEIXEIRA MOTA

**LEI DE OKUN: TAXA DE DESEMPREGO E TAXA DE SUBUTILIZAÇÃO DA
FORÇA DE TRABALHO NO BRASIL**

Trabalho de conclusão de curso apresentado pela aluna Yasmin Teixeira Mota ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas, sob a orientação do Prof. Dr. Sidney Martins Caetano e coorientação da Doutoranda Sinara da Silva Anastácio.

Juiz de Fora -MG

2024

Ficha catalográfica elaborada através do programa de geração automática da Biblioteca Universitária da UFJF, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Mota, Yasmin Teixeira.
Lei de Okun: Taxa de Desemprego e Taxa de Subutilização da Força de Trabalho no Brasil. / Yasmin Teixeira Mota. -- 2024.
38 f.

Orientador: Sidney Martins Caetano
Coorientadora: Sinara da Silva Anastácio
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2024.

1. Lei de Okun. 2. Taxa de Subutilização da Força de Trabalho. 3. Taxa de Desemprego. 4. Mercado de Trabalho. I. Caetano, Sidney Martins, orient. II. Anastácio, Sinara da Silva, coorient. III. Título.



UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
REITORIA - FACECON - Depto. de Economia

FACULDADE DE ECONOMIA / UFJF

ATA DE APROVAÇÃO DE MONOGRAFIA II (MONO B)

Na data de 08/07/2024, a Banca Examinadora, composta pelos professores

1 – SIDNEY MARTINS CAETANO - orientador;

2 – JOSÉ SIMÃO FILHO; e

3 - SINARA DA SILVA ANASTÁCIO - coorientadora.

reuniu-se para avaliar a monografia da acadêmica **YASMIN TEIXEIRA MOTA**, intitulada: **LEI DE OKUN: TAXA DE DESEMPREGO E TAXA DE SUBUTILIZAÇÃO DA FORÇA DE TRABALHO NO BRASIL**.

Após primeira avaliação, resolveu a Banca sugerir alterações ao texto apresentado, conforme relatório sintetizado pelo orientador. A Banca, delegando ao orientador a observância das alterações propostas, resolveu APROVAR a referida monografia.

ASSINATURA ELETRÔNICA DOS PROFESSORES AVALIADORES



Documento assinado eletronicamente por **Sidney Martins Caetano, Professor(a)**, em 10/07/2024, às 14:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sinara da Silva Anastácio, Usuário Externo**, em 11/07/2024, às 07:57, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Jose Simao Filho, Professor(a)**, em 11/07/2024, às 20:36, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no § 3º do art. 4º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no Portal do SEI-Ufjf (www2.ufjf.br/SEI) através do ícone Conferência de Documentos, informando o código verificador **1855105** e o código CRC **1A24B1E0**.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
3. METODOLOGIA	14
3.1. Fonte de tratamento dos dados	14
3.2. Método	15
4. RESULTADOS EMPÍRICOS E DISCUSSÃO.....	18
4.1. Estatísticas Descritivas	18
4.2. Análise das Regressões	24
5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	29
REFERÊNCIAS	30
APÊNDICE A - Testes de Raiz Unitária.....	35
APÊNDICE B - Diagnóstico dos Resíduos.....	36

RESUMO

Este trabalho de conclusão de curso busca analisar a aplicabilidade da Lei de Okun no contexto brasileiro e explorar sua extensão ao utilizar a taxa de subutilização da força de trabalho como uma variável alternativa à taxa de desemprego. Foram realizadas regressões lineares simples e uma extensão dinâmica com defasagens, utilizando séries temporais do PIB obtidas do IPEADATA e dados de taxa de desemprego e taxa de subutilização da força de trabalho coletados do IBGE. Identificaram-se relações entre variáveis macroeconômicas e indicadores do mercado de trabalho, evidenciando a importância de considerar a taxa de subutilização da força de trabalho, além do desemprego convencional. Os resultados sugerem que a Lei de Okun pode ainda ser uma ferramenta útil para compreender a relação entre o crescimento do PIB e a subutilização da força de trabalho no contexto brasileiro, sendo um instrumento para compreender a dinâmica do mercado de trabalho no Brasil, especialmente no que tange à subutilização da força de trabalho.

Palavras-chave: Lei de Okun, taxa de subutilização da força de trabalho, taxa de desemprego, mercado de trabalho.

ABSTRACT

This thesis aims to analyze the applicability of Okun's Law in the Brazilian context and explore its extension by using the labor underutilization rate as an alternative variable to the unemployment rate. Simple linear regressions and a dynamic extension with lags were performed using GDP time series obtained from IPEADATA and data on the unemployment rate and labor underutilization rate collected from IBGE. Relationships between macroeconomic variables and labor market indicators were identified, highlighting the importance of considering the labor underutilization rate in addition to conventional unemployment. The results suggest that Okun's Law can still be a useful tool for understanding the relationship between GDP growth and labor underutilization in the Brazilian context, serving as an instrument to comprehend the dynamics of the labor market in Brazil, especially concerning labor underutilization.

Keywords: Okun's Law, labor underutilization rate, unemployment rate, labor market.

1. INTRODUÇÃO

Há décadas, economistas estudam a relação entre crescimento econômico e desemprego. Desenvolvida na década de 1960 pelo economista americano Arthur Okun, a Lei de Okun é um dos marcos teóricos mais conhecidos nessa área (Okun, 1963). Ela estabelece uma relação empírica entre o crescimento do PIB e a variação da taxa de desemprego, indicando que a queda no desemprego tende a acompanhar o aumento do crescimento econômico e vice-versa.

A Lei de Okun é amplamente utilizada para entender como o crescimento econômico impacta o mercado de trabalho, prever os efeitos do crescimento sobre o desemprego e avaliar a eficiência das políticas macroeconômicas. No entanto, essa relação pode variar entre países e períodos devido a fatores estruturais e conjunturais (Mendes, 2013). No Brasil, a aplicação da Lei de Okun enfrenta desafios devido à alta informalidade no mercado de trabalho, variações regionais e fatores externos que influenciam o crescimento econômico (Matos, 2016).

Nos últimos anos, a relação entre o PIB e o mercado de trabalho pode ser notada ao observar três grandes ciclos econômicos distintos. De 2003 a 2008, o crescimento econômico satisfatório impactou, favoravelmente, o mercado de trabalho. Entretanto, entre 2009 e 2014, a desaceleração do crescimento contribuiu para o aumento do desemprego, com um alívio, em 2010 devido à recuperação da crise de 2009. Por fim, entre 2015 e 2016, a recessão econômica refletiu no emprego, resultando nos piores índices de desemprego no Brasil na segunda década do século XXI. A crise de 2014 superou a grande ascensão da década de 1990, com a taxa de desemprego aumentando de 7% em 2014 para mais de 13% em 2017, demonstrando que o desemprego quase dobrou nesse período, (Horta; Giambiagi, 2018).

No estudo de Vieira (2014), são utilizados dados secundários baseados em Marconi e Lakatos (2011) e Santos (2002) e um conjunto de técnicas econométricas aplicadas a séries temporais para analisar as relações entre inflação, desemprego e produto na economia brasileira. A autora não encontrou evidências de validade da Lei de Okun para a economia brasileira no período de 2002 a 2014, pois os resultados não foram concretos o suficiente para comprovar a relação proposta pela lei. Sá (2013), por sua vez, utilizou três especificações para modelagem da equação de Okun, considerando os dados da taxa de desemprego do Estado de São Paulo (como proxy para a taxa de desemprego do Brasil) e o Produto Interno Bruto (PIB) do Brasil, extraídos do IBGE e do BACEN. Os resultados indicaram a validade da Lei de Okun para a amostra inteira e para o subperíodo pós Metas de Inflação. No entanto, para os períodos pré e pós Plano Real, essa relação não apresentou significância estatística nos níveis usuais.

Esses resultados são explicados pelas condições econômicas e pelas transformações estruturais pelas quais o Brasil passava nos períodos analisados.

Com a chegada da pandemia de Covid-19, a economia brasileira enfrentou uma situação ainda mais delicada do que outras economias, especialmente por não ter conseguido se recuperar completamente da recessão ocorrida entre 2015-2017 (Lima Neto et al., 2022). A crise evidenciou os diversos impactos que o mercado de trabalho pode ter na vida das pessoas. Com as restrições e medidas de controle da pandemia, muitos trabalhadores viram uma redução significativa em sua renda ou até mesmo perderam seus empregos, sendo forçados a se adaptar a formas de trabalho temporárias. O aumento expressivo no número de casos de contágio levou o mercado de trabalho a implementar medidas como trabalho remoto e redução da carga horária, visando cumprir as normas sanitárias exigidas e garantir a segurança dos trabalhadores (Silveira et al., 2020).

Segundo Barbosa et al. (2020), ao comparar o período anterior à pandemia com o início dela no Brasil (de março de 2020), observa-se um aumento de aproximadamente cinco pontos percentuais na taxa de desemprego. Os autores observaram que, considerando os indicadores de perda de emprego e as diferenças individuais, a pandemia acentuou desigualdades no mercado de trabalho. Aqueles em situações desvantajosas apresentaram piores indicadores. Por exemplo, as mulheres foram mais afetadas, pois tiveram que se dedicar mais ao serviço doméstico devido ao fechamento de escolas e serviços de cuidado, intensificando a desigualdade de gênero no mercado de trabalho. Além disso, os jovens enfrentam dificuldades substanciais para acessar oportunidades de emprego devido à interrupção na educação e à redução de estágios e vagas para recém-formados, o que contribuiu para o aumento do desemprego juvenil.

Fontanari, Palumbo e Salvatori (2022) propuseram uma extensão da Lei de Okun, explorando-a com outras medidas de emprego além do desemprego, como os desencorajados pela participação no mercado de trabalho e os trabalhadores em regime de tempo parcial por falta de oportunidades em tempo integral. Eles justificam essa abordagem devido às limitações do desemprego convencional como indicador de subutilização da mão de obra, argumentando que, especialmente em períodos de crise pandêmica, o desemprego pode não refletir adequadamente a situação do mercado de trabalho. Os autores observaram que a Lei de Okun mantém sua validade com esses indicadores alternativos, reforçando sua aplicação em diferentes contextos e medidores de desemprego, embora reconheçam a necessidade de ajustes específicos para diferentes países.

Seguindo a metodologia de Fontanari, Palumbo e Salvatori (2022) e baseando-se na relação proposta por Okun entre produto potencial e desemprego, Cardenas, Villanueva e Ruiz (2024) apresentaram medidas alternativas da produção potencial. Eles utilizaram tanto a taxa de desemprego quanto a taxa de subutilização da força de trabalho para analisar o equilíbrio estrutural e suas implicações para a política fiscal europeia. Os resultados indicam uma relação estável entre o nível de desemprego ou subutilização da força de trabalho e o crescimento do PIB na Espanha, sugerindo que é possível estimar a produção potencial da economia espanhola com base nesses indicadores. Mesmo com taxas de desemprego em torno de 12%, a economia não está operando em seu potencial máximo e poderia crescer significativamente se toda a mão de obra disponível fosse considerada. A alta taxa de subutilização da força de trabalho, maior que a taxa de desemprego, revela um número considerável de pessoas subempregadas, desencorajadas ou potencialmente ativas.

Horn e Donoso (2021), analisando dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e PNAD Contínua, identificaram uma acentuada deterioração das condições do mercado de trabalho no Brasil nos últimos anos, marcada pelas crescentes taxas de desocupação e subutilização. Em março de 2021, os dados mostraram um aumento de 5,6 milhões de pessoas em condição de subutilização da força de trabalho desde o início da pandemia, e um aumento de 17,3 milhões em relação ao período anterior à recessão de 2014-16. Este cenário reflete não apenas o desemprego, mas também uma degradação das condições de trabalho, imposto dificuldades a milhões de brasileiros e exacerbando problemas sociais e econômicos preexistentes.

Nesta última direção, o presente estudo se propõe a investigar a relação tradicional entre desemprego e PIB conforme a Lei de Okun, mas também considerar a subutilização da força de trabalho, que abrange não apenas os desempregados, mas também os subocupados e fora da força potencial. Essa abordagem proporciona uma compreensão mais abrangente do mercado de trabalho no Brasil. O objetivo principal é analisar a aplicabilidade da Lei de Okun no contexto brasileiro e explorar sua extensão ao incorporar a subutilização da força de trabalho como uma variável alternativa ao desemprego. Especificamente, almeja-se: i) estimar a relação entre a taxa de desemprego e o crescimento do PIB no Brasil; e iii) investigar a relação entre a subutilização da força de trabalho e o crescimento do PIB, propondo uma ampliação da Lei de Okun. Para tanto, a monografia é dividida em seis partes, incluindo esta introdução. Na seção 2, encontra-se a revisão de literatura; na seção 3, a metodologia e as fontes de dados; os resultados empíricos e as discussões estão na seção 4; as considerações finais do trabalho estão na seção 5; e as referências vêm ao final.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A Lei de Okun estabelece uma relação empírica entre o crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) e a variação da taxa de desemprego. Okun (1963) observou que, para cada ponto percentual de diminuição do desemprego, o PIB real cresce em três por cento. O autor adverte que essa lei se baseia em dados da década de 1950 e foi válida somente para taxas de desemprego entre 3 e 7,5%.

Ao longo dos anos, a Lei de Okun tem sido objeto de diversas análises e propostas. Por exemplo, Lee (2000) utilizou dados de séries temporais pós-guerra de 16 países membros da OCDE para examinar a relação entre a taxa de desemprego e a produção real ao longo do tempo. O estudo empregou diversas especificações de modelos e métodos, incluindo o de primeira diferença, o "gap", o filtro HP, a decomposição de Beveridge-Nelson e o filtro de Kalman, explorando a sensibilidade dos resultados e considerando assimetrias na relação produção-desemprego dentro de um framework de correção de erros. Os resultados confirmam a validade estatística da Lei de Okun, mas revelam instabilidade nas estimativas quantitativas ao longo das últimas décadas, variando significativamente entre países e métodos. Destaca-se a heterogeneidade entre os países da OCDE, especialmente em relação aos Estados Unidos, e a importância de considerar mudanças estruturais nas economias ao interpretar a relação entre desemprego e produção real.

Owyang e Sekhposyan (2012) utilizaram dados trimestrais da Reserva Federal de St. Louis (FRED) de 1949 a 2011 ajustados sazonalmente para analisar a estabilidade da relação entre a variação da taxa de desemprego e o crescimento real do produto durante os ciclos econômicos, especialmente após a Grande Recessão. Eles utilizaram três especificações da Lei de Okun e uma extensão que diferencia os efeitos dos valores atuais e passados do crescimento do produto na taxa de desemprego, considerando medidas de incertezas nas estimativas. Os resultados indicam que a relação entre a taxa de desemprego e o crescimento do produto varia ao longo do tempo, especialmente em resposta aos eventos econômicos significativos. A Grande Recessão acarretou mudanças estruturais na economia e eventos específicos do ciclo econômico, podendo ter trazidos desvios significativos da relação tradicional de Okun.

Para analisar a relação entre a variação da taxa de desemprego e o crescimento real do produto nos Estados Unidos, Karlsson e Österholm (2020) também utilizaram dados trimestrais ajustados sazonalmente da FRED. Quatro especificações de modelos BVAR foram utilizadas: (i) ambas as equações com parâmetros constantes; (ii) variação temporal na equação do crescimento do PIB e constância na mudança da taxa de desemprego; (iii) variação temporal na

equação da taxa de desemprego e constância no crescimento do PIB; e (iv) ambas as equações com variação temporal. Os resultados indicaram uma relação negativa entre desemprego e crescimento do PIB nos EUA, variando entre 1949 e 2019.

O estudo realizado por Tumanoska (2020) investiga a validade da Lei de Okun em sete países do Sudeste Europeu (SEE) e 14 países da União Europeia (UE), focando na relação entre o crescimento econômico e as taxas de desemprego, especialmente entre os jovens. A pesquisa emprega o modelo de diferença de Okun em um contexto de painel e os resultados indicam que a relação entre o crescimento do PIB e as taxas de desemprego varia significativamente entre os países estudados. Isso demonstra a validade da Lei de Okun, porém o autor ressalta a influência de fatores como instituições de mercado de trabalho e estrutura econômica na sensibilidade das taxas de desemprego às mudanças econômicas.

No caso do Brasil, Reis e Camargo (2007) buscaram analisar a evolução da taxa de desemprego e da duração média do emprego ao longo do tempo para diferentes grupos etários e níveis de qualificação, utilizando dados da PNAD para o período de 1981 a 2002. Eles observaram que mudanças no nível de atividade econômica, representadas pela variação do log do PIB per capita, afetam a taxa de desemprego, com impacto menor sobre os mais jovens. Além disso, a estabilização da inflação pode aumentar a duração do emprego, especialmente para trabalhadores jovens, devido à rigidez do salário real. Esses resultados indicam que a estabilização da inflação teve impactos diferenciados na taxa de desemprego e na duração do emprego dos jovens em comparação com os adultos, destacando a importância de considerar a interação entre inflação, idade e qualificação na análise do mercado de trabalho.

O estudo de Balassiano (2018), por sua vez, apontou que a taxa de desemprego no Brasil aumentou significativamente durante a recessão de 2014-2016, mostrando o impacto direto da crise no mercado de trabalho. O estudo aponta que o desemprego pode persistir mesmo após a recuperação do PIB, pois é geralmente a última variável a reagir a uma crise econômica. Além disso, os fatores internos, como a política econômica adotada, incluindo a "Nova Matriz Econômica", e outros aspectos da economia e da gestão governamental, tiveram maior impacto no desemprego do que os fatores externos, como o fim do *boom de commodities*, restrições de oferta hídrico-energética, efeitos da Operação Lava Jato e problemas de aferição do PIB. Balassiano observou ainda que as taxas de investimento e desemprego no Brasil apresentaram um desempenho divergente em relação aos grupos de controle durante a recessão, que incluíam o Brasil sintético, América Latina e economias emergentes.

Para testar a validade da Lei de Okun para o Brasil, Beckman (2019) desenvolveu um estudo abrangendo os 26 estados e o Distrito Federal para o período de 2002 a 2014. Os modelos

foram estimados utilizando séries temporais do PIB e da taxa de desemprego coletadas no IPEADATA a partir da PNAD Contínua do IBGE, aplicando métodos econométricos como mínimos quadrados ordinários (MQO) do tipo "*pooled*", efeitos fixos e aleatórios, além de testes como Breusch e Pagan, Hausman e teste F (ou de Chow) para determinar a adequação dos modelos de estimação. Os resultados validaram a Lei de Okun para o Brasil, demonstrando a relação entre crescimento econômico e desemprego.

Mais recentemente, um estudo foi realizado por Nishimura (2023) para analisar a validade da lei de Okun para a economia dos Estados Unidos da América no período de 1962 a 2021. Os dados foram obtidos do *World Bank*, e a metodologia empregada foi o método hipotético-dedutivo, com pesquisa indireta através de revisão bibliográfica. Os achados apontam para a relação inversa entre o crescimento econômico, representado pelo PIB, e a taxa de desemprego, conforme previsto pela teoria de Okun. Contudo, estudos como o de Fontanari, Palumbo e Salvatori (2020), Fontanari, Palumbo e Salvatori (2022) e Cardenas, Villanueva e Ruiz (2024) defendem que essa relação é mais complexa. Eles argumentam que é necessário utilizar variáveis adicionais, por exemplo, a produtividade do trabalho e a participação da força de trabalho para uma análise mais precisa.

Dado isso, Fontanari, Palumbo e Salvatori (2020) propuseram uma nova metodologia para estimar o produto potencial da economia, baseada na Lei de Okun, considerando a influência da demanda agregada para superar as limitações das estimativas padrão que dependem da NAIRU. Esses mesmos autores fizeram um estudo mais recente estendendo a Lei de Okun em uma amostra de países membros da OCDE e demonstraram que a dinâmica do mercado de trabalho e fatores estruturais influenciam significativamente a relação entre crescimento econômico e desemprego (Fontanari; Palumbo e Salvatori, 2022).

Segundo Braga (2021), as métricas tradicionais de desemprego podem não refletir adequadamente a realidade do mercado de trabalho brasileiro. Utilizando dados da PNAD Contínua, a autora observa a presença significativa de desemprego disfarçado no mercado de trabalho brasileiro, evidenciando ocupações informais, precárias e com baixa remuneração. A análise ressaltou o impacto da Reforma Trabalhista e da pandemia na precarização do mercado de trabalho, com um aumento da taxa de desemprego e da informalidade. Ela destaca a necessidade de considerar medidas mais abrangentes de desemprego, como a taxa conjugada de desemprego e subocupação, para captar essa realidade. Esses resultados apontam para a urgência de políticas públicas que promovam a formalização do trabalho, a geração de empregos de qualidade e a melhoria das condições de trabalho para enfrentar o desemprego disfarçado e a precarização do mercado de trabalho no Brasil.

O estudo conduzido por David Bell e David Blanchflower (2018) buscou examinar o fenômeno da subutilização da força de trabalho no Reino Unido e seu impacto na pressão salarial. Utilizando dados do *Office for National Statistics* (ONS) e pesquisas da União Europeia, os autores analisaram como a preferência por mais horas de trabalho influencia o mercado de trabalho e os salários. Empregando um modelo de duas partes, que inclui um modelo probit para identificar os fatores que determinam a busca por mais horas de trabalho e um modelo de regressão para quantificar essa preferência, Bell e Blanchflower descobriram que trabalhadores subutilizados têm menos poder de pressão salarial. Eles destacam que características como idade, qualificações, tempo no emprego, gênero e nacionalidade influenciam a disposição dos trabalhadores para buscar mais horas.

Lins e Silva (2019), ao analisar as reformas trabalhistas na Alemanha, Espanha, França, Portugal e Reino Unido até 2019, identificaram que essas reformas podem introduzir formas atípicas de contratação, resultando no fracionamento da jornada e do tempo de trabalho. Esse fenômeno é visto como um mecanismo para lidar com períodos de crise no contexto do capitalismo flexível e leva à subutilização da força de trabalho, caracterizada por menores níveis de remuneração e precarização das condições de trabalho. O artigo discute como a subutilização da força de trabalho está associada ao crescimento dos contratos de tempo parcial e trabalho intermitente, que muitas vezes não garantem horários e salários fixos, resultando em uma polarização entre os trabalhadores. Foi observada estagnação ou diminuição nos salários e uma redução na participação dos salários no PIB dos países analisados, embora algumas políticas públicas consigam mitigar esses efeitos em determinados casos.

Em seu estudo, Voets (2022) buscou entender melhor o subemprego juvenil e sua variação ao longo do tempo entre os países da União Europeia. Segundo o autor, a subutilização da força de trabalho, especialmente entre os jovens, está relacionada a questões econômicas mais amplas, como a emergência da chamada "economia gig", que se caracteriza pela falta de empregos formais, altos níveis de desemprego e crescente insegurança enfrentada pelos jovens nesse tipo de trabalho. Os resultados indicam que a falta de segurança em formas de emprego padronizadas pode representar um risco maior de aprisionamento para um indivíduo do que, por exemplo, para um jovem que está superqualificado para seu emprego (que, apesar disso, é considerado subemprego). No entanto, estudar essas considerações de forma comparativa entre países é excepcionalmente difícil devido às variações nos arcabouços legislativos nacionais.

Para compreender o impacto da informalidade e da subutilização da força de trabalho urbana no mercado de trabalho e nas condições de vida dos trabalhadores, Lucas (2023) utilizou uma abordagem quantitativa para categorizar e analisar os trabalhadores desempregados,

subocupados por insuficiência de horas, e a taxa de subutilização da força de trabalho, utilizando dados da PNAD Contínua referentes aos anos de 2012 e 2019. Os resultados destacam uma relação direta entre informalidade e subutilização, evidenciando uma redução na subocupação durante crises econômicas, enquanto indicadores como desalento e subutilização do trabalho tendem a aumentar. A análise revela a vulnerabilidade do mercado de trabalho formal brasileiro, com implicações significativas em termos sociais, econômicos e trabalhistas, contribuindo para uma compreensão desses desafios enfrentados pelos trabalhadores urbanos no país.

Conforme observado nos estudos revisados, especialmente diante das complexidades exacerbadas pela pandemia de Covid-19, a extensão da Lei de Okun para abranger a subutilização da força de trabalho se justifica pela crescente complexidade na relação entre crescimento econômico e redução do desemprego. Assim, este estudo se propõe a analisar não apenas a relação entre PIB e desemprego, mas também com a subutilização, que abarca desemprego, subocupação por insuficiência de horas e indivíduos fora da força de trabalho potencial, oferecendo uma compreensão abrangente do mercado de trabalho contemporâneo.

3. METODOLOGIA

Para analisar a aplicabilidade da Lei de Okun no contexto brasileiro e explorar sua extensão ao incorporar a subutilização da força de trabalho, serão utilizadas três especificações de regressões lineares. O detalhamento dessa metodologia, bem como do processo de tratamento dos dados serão detalhados nos tópicos a seguir.

3.1. Fonte de tratamento dos dados

Os dados utilizados neste trabalho são informações trimestrais para Brasil sobre PIB, taxa de desemprego e taxa de subutilização da força de trabalho, abrangendo do primeiro trimestre de 2012 ao primeiro trimestre de 2024. Os dados do PIB foram obtidos no IPEADATA (Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2024) e hiato do PIB do Banco Central do Brasil (BCB, 2024). As taxas de desemprego e subutilização foram obtidas do IBGE (2024b) e dessazonalizadas usando o método X-13 ARIMA, sem ajustes para feriados móveis ou outliers.

De acordo com o IBGE (2024a), o desemprego refere-se às pessoas com idade para trabalhar (acima de 14 anos) que não possuem um emprego, mas estão disponíveis e ativamente procurando trabalho. Para ser considerado desempregado, é necessário estar disponível para trabalhar e buscar ativamente uma oportunidade de emprego. Especificamente, na metodologia do IBGE usada na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua), o desemprego é representado pelo conceito de "desocupação", que inclui pessoas que fazem parte da força de trabalho, mas não estão trabalhando e estão procurando emprego ativamente.

A subutilização da força de trabalho, segundo o IBGE (2024c), vai além do desemprego convencional, abrangendo três categorias principais: desocupação, que se refere às pessoas desempregadas que procuraram trabalho ativamente nos últimos 30 dias; subocupação por insuficiência de horas, que engloba trabalhadores ocupados que gostariam de trabalhar mais horas para alcançar uma renda adequada; e a força de trabalho potencial, composta por pessoas disponíveis para trabalhar mais horas do que atualmente trabalham, sem estar procurando ativamente emprego, mas dispostas a começar rapidamente se surgir oportunidade.

As séries de desemprego e subutilização serão analisadas tanto em seus níveis quanto em suas variações (taxa no período t menos a taxa no período $t-1$). A série de PIB será utilizada em termos de variação do log (crescimento percentual) e como hiato (diferença percentual entre o PIB real e o PIB potencial). O PIB potencial representa o nível máximo de produção que uma economia pode sustentar a pleno emprego, sem provocar inflação.

3.2. Método

A metodologia adotada nesta monografia baseia-se nos princípios estabelecidos por Okun em sua análise da relação entre desemprego e produto interno bruto (PIB) real. Okun propôs que o produto potencial não deve ser definido como a produção máxima que a economia poderia gerar incondicionalmente, mas sim como a produção medida no pleno emprego, caracterizado pelo nível de emprego sem pressões inflacionárias, ou seja, o nível da taxa de desemprego não aceleradora de inflação (NAIRU). Seguindo a abordagem de Okun, serão realizadas regressões onde as mudanças na taxa de desemprego (u_t) são regredidas em mudanças no logaritmo do PIB real (y_t). A equação utilizada foi:

$$\Delta u_t = \alpha^d + \beta^d \Delta y_t + e_t^d, \quad (1)$$

onde α^d é o intercepto da equação, β^d quantifica a elasticidade das mudanças na taxa de desemprego em resposta às mudanças no PIB real e e_t^d é o termo de erro

Além da equação mencionada, também será estimada uma versão que relaciona o nível da taxa de desemprego ao hiato do produto, para um período trimestral de 2012 a 2024. A equação está representada a seguir:

$$\begin{aligned} u_t &= \alpha^g + \beta_g (y_t - y_t^n) + e_t^g \\ &= \alpha^g + \beta^g y_t^g + e_t^g, \end{aligned} \quad (2)$$

onde $(y_t - y_t^n)$ é o hiato do produto, e β_g representa a relação entre a taxa de desemprego e o hiato do produto.

Os estimadores das equações 1 e 2 serão calculados pelo método dos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS). Para avaliar o ajuste dos modelos, será feito uso de gráficos para verificar se o modelo atende às suposições necessárias para os resíduos (normalidade, não autocorrelação e homocedasticidade). Em complemento à análise gráfica, será aplicado o teste de Breusch-Pagan para verificar a presença de heterocedasticidade (Breusch; Pagan, 1979), o teste de Durbin-Watson (Durbin; Watson, 1950) e de Ljung-Box (LM) (Brockwell; Davis, 2002) para detectar a presença de autocorrelação e o teste Shapiro-Wilk para identificar se resíduos seguem uma distribuição normal (Shapiro; Wilk, 1965).

Em conformidade com a abordagem de Knotek (2007), além das equações 1 e 2, que são consistentes com as formulações originais da lei de Okun, será estimada uma extensão da lei de Okun original. Essa extensão permitirá que tanto os valores atuais quanto os passados do crescimento do produto tenham efeitos sobre as mudanças na taxa de desemprego, tendo a seguinte especificação:

$$\Delta u_t = \alpha \sum_{i=1}^p \beta_i \Delta y_{t-1} + \sum_{j=1}^q \gamma_j \Delta u_{t-j} + e_t, \quad (3)$$

onde p e q são os números de defasagens (*lags*) a serem determinados pelos critérios AIC e BIC.

Os dois critérios penalizam a verossimilhança, para que um modelo mais parcimonioso seja escolhido. O AIC, derivado da teoria da informação de Kullback-Leibler, avalia o ajuste dos modelos paramétricos pela máxima verossimilhança (Akaike, 1973). Enquanto isso, o BIC, também conhecido como Critério de Informação de Schwarz (1978), incorpora uma penalização mais severa para modelos mais complexos, considerando tanto o ajuste quanto a simplicidade do modelo através de uma abordagem bayesiana.

A formulação apresentada na equação 3 é denominada de "especificação dinâmica" da lei de Okun e modela a mudança na taxa de desemprego considerando tanto defasagens da própria taxa quanto mudanças passadas e atuais no crescimento do produto. Essa abordagem visa não apenas explorar como as variáveis estão relacionadas em diferentes formulações da Lei de Okun, mas também considerar a dinâmica temporal dessas relações.

Caso algum dos modelos apresente heterocedasticidade (variância não constante dos erros), será utilizada a correção de White (1980). Este método ajusta a matriz de covariância dos coeficientes estimados para produzir erros-padrão robustos à heterocedasticidade, permitindo inferências estatísticas válidas. A correção de White não assume uma forma específica para a heterocedasticidade; ela ajusta os erros-padrão com base nas observações dos resíduos ao quadrado, garantindo correção mesmo com variância dos erros variável.

Sendo observada autocorrelação dos resíduos, serão utilizadas defasagens das variáveis dependentes no modelo para resolver o problema. Incorporar defasagens ajuda a capturar a dependência temporal e reduzir a autocorrelação (Jenkins; Box, 1976).

Além disso, caso as modelagens apresentem problemas de heterocedasticidade e correlação serial nos resíduos ao mesmo tempo, será adotada a metodologia proposta por Newey e West (1987), que corrige a estimativa de variância em modelos de regressão quando há autocorrelação e heterocedasticidade nos dados. A metodologia ajusta a matriz de covariância dos coeficientes estimados utilizando pesos que atribuem maior penalidade às observações próximas no tempo ou no espaço, onde a autocorrelação é mais provável. Esses pesos são determinados com base no número de defasagens do modelo e são incorporados à estimativa robusta da variância dos coeficientes de regressão, o que garante inferências estatísticas mais sólidas e robustas em séries temporais.

Para verificar a presença de estacionariedade nas séries temporais, serão realizados os testes de raiz unitária Dickey-Fuller Aumentado (ADF) e Kwiatkowski-Phillips-Schmidt-Shin (KPSS). Caso as séries sejam não estacionárias, pode-se explorar a possibilidade de cointegração entre elas, caracterizando um relacionamento estável de longo prazo, conforme descrito por Bueno (2018) e avaliado pelo teste de Engle-Granger.

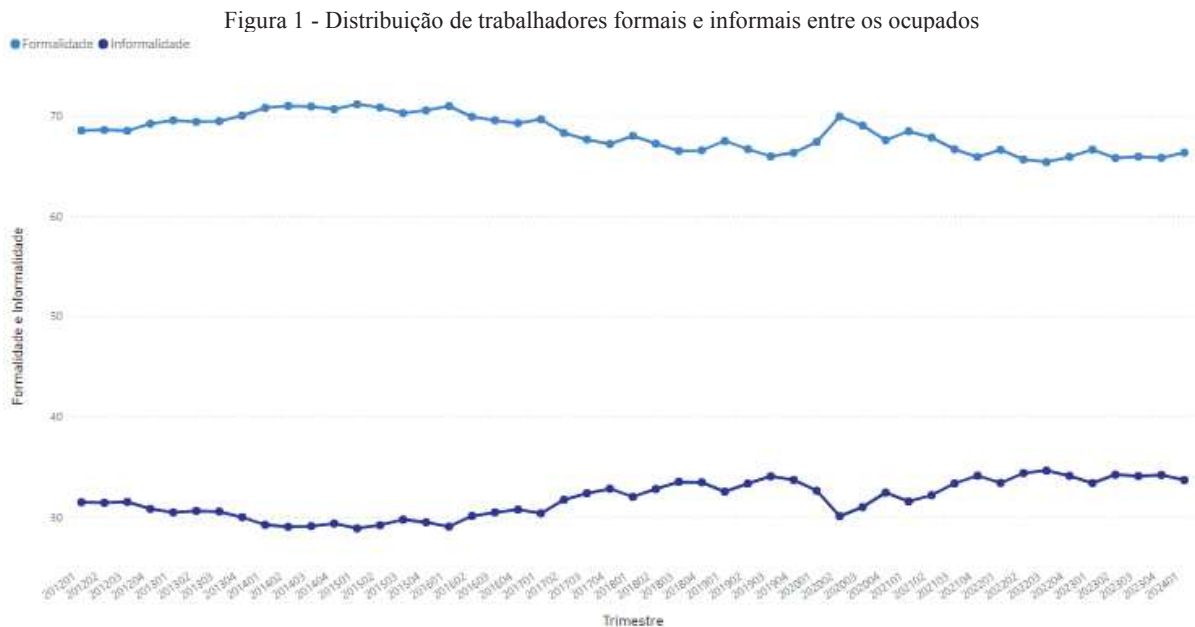
Ressalta-se que todas as três equações mencionadas serão também regredidas para estudar a relação entre o PIB real e a subutilização da força de trabalho. Elas serão estimadas a partir do software R (RStudio Team, 2024).

4. RESULTADOS EMPÍRICOS E DISCUSSÃO

A presente seção se divide em duas partes. Enquanto na primeira são apresentadas as estatísticas descritivas das variáveis relevantes para o estudo, na segunda serão discutidos os resultados dos modelos estimados para verificar a aplicabilidade da Lei de Okun.

4.1. Estatísticas Descritivas

Conforme é observado na Figura 1, há uma leve tendência de queda na formalidade entre os ocupados ao longo do tempo, com um valor máximo de 71,17% no primeiro trimestre de 2015 e um valor mínimo de 65,40% no terceiro trimestre de 2022. Em contrapartida, a informalidade apresenta uma tendência de aumento, alcançando um valor máximo de 34,60% no terceiro trimestre de 2022 e um valor mínimo de 28,82% no primeiro trimestre de 2015.



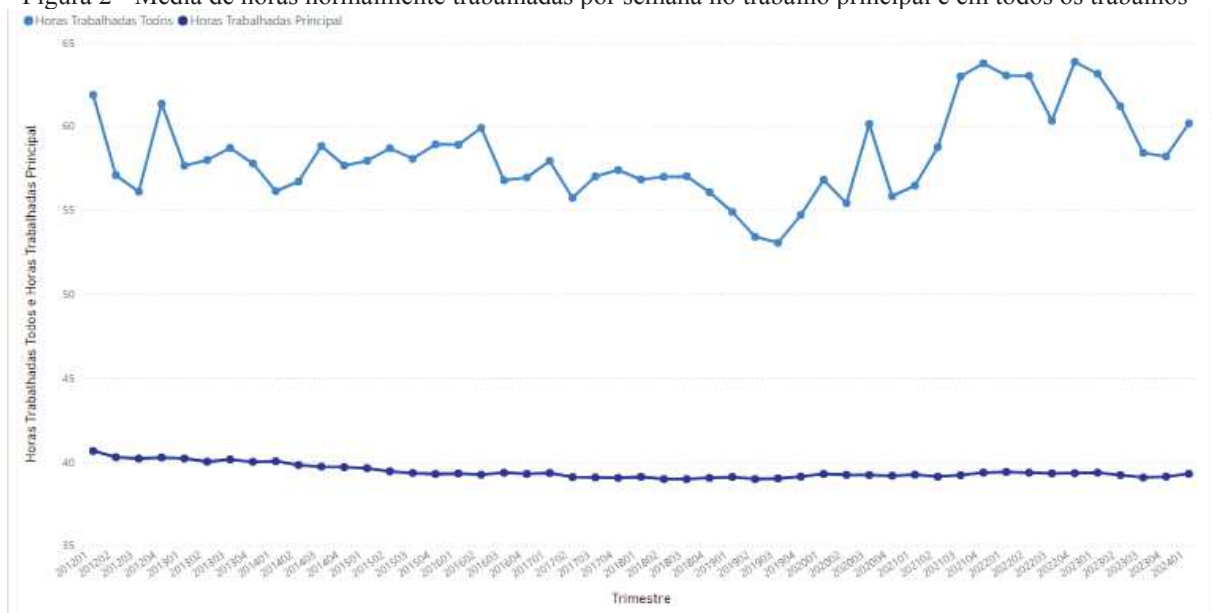
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2024b).

Os picos de formalidade ocorreram nos primeiros trimestres de 2014 e 2015, com valores acima de 71%, enquanto os vales ocorreram principalmente em 2022 e 2023, com valores abaixo de 66%. Por outro lado, os picos de informalidade foram registrados em 2022 e 2023, com valores acima de 34%, e os vales nos primeiros trimestres de 2014 e 2015, com valores abaixo de 29%. Além disso, tanto a formalidade quanto a informalidade apresentam variações sazonais, com aumentos significativos na formalidade no primeiro trimestre de cada ano, enquanto a informalidade espelha essa tendência de forma inversa. O Brasil tende a mostrar uma formalidade com aumento no início do ano, quando as empresas regularizam as

contratações após a temporada de festas. Além disso, o final de ano costuma ver um aumento na informalidade devido a contratações temporárias (Vahdat et al., 2022; ABRHRS, 2018).

A Figura 2 apresenta informações sobre a quantidade de horas trabalhadas por trimestre, tanto no trabalho principal quanto em todos os trabalhos, ao longo dos últimos anos. As horas trabalhadas no trabalho principal variaram de aproximadamente 39 a 40 horas semanais, mantendo uma relativa estabilidade ao longo do tempo. Em contraste, as horas totais trabalhadas, que incluem outros empregos além do principal, mostraram uma maior variação, variando entre cerca de 53 e 64 horas por semana ao longo dos trimestres analisados desde o início de 2012 até o primeiro trimestre de 2024. Esses dados sugerem que, enquanto as horas no trabalho principal se mantêm consistentes, a carga de trabalho total pode ser influenciada por mudanças na participação em empregos secundários ou de tempo parcial durante o período estudado.

Figura 2 - Média de horas normalmente trabalhadas por semana no trabalho principal e em todos os trabalhos



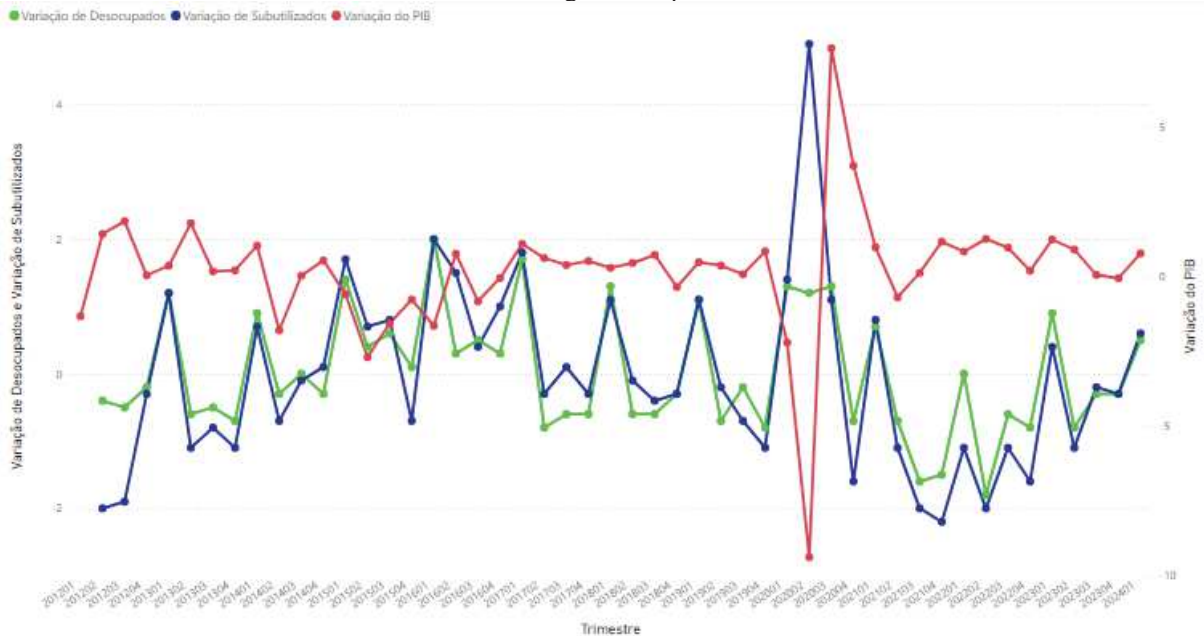
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2024b).

Com base na Figura 3, que possui informações sobre desocupados e subutilização da força de trabalho ao longo dos trimestres, observamos variações distintas entre esses dois indicadores.

Ao longo dos trimestres analisados, observamos movimentos variados nas variações da taxa de desocupação, da taxa de subutilização da força de trabalho e do crescimento do PIB real. Notadamente, no terceiro trimestre de 2012 e no segundo trimestre de 2013, ocorreram reduções significativas na taxa de desocupação, enquanto aumentos foram observados no segundo trimestre de 2013 e no primeiro trimestre de 2020. Em relação à taxa de subutilização

da força de trabalho, destacaram-se reduções no segundo trimestre de 2012 e no primeiro trimestre de 2020, com aumentos notáveis no primeiro trimestre de 2013 e no segundo trimestre de 2020.

Figura 3 - Variação nas taxas de desemprego, da subutilização da força de trabalho e crescimento do PIB real ao longo do tempo



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2024b).

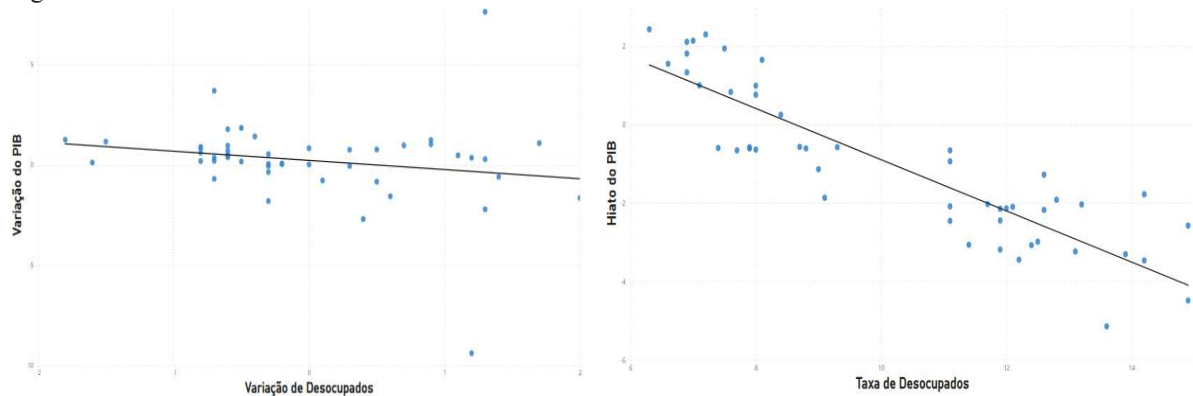
Ao longo dos trimestres analisados, observamos movimentos variados nas variações da taxa de desocupação, da taxa de subutilização da força de trabalho e do crescimento do PIB real. Notadamente, no terceiro trimestre de 2012 e no segundo trimestre de 2013, ocorreram reduções significativas na taxa de desocupação, enquanto aumentos foram observados no segundo trimestre de 2013 e no primeiro trimestre de 2020. Em relação à taxa de subutilização da força de trabalho, destacaram-se reduções no segundo trimestre de 2012 e no primeiro trimestre de 2020, com aumentos notáveis no primeiro trimestre de 2013 e no segundo trimestre de 2020.

Durante a pandemia de COVID-19, as taxas de desocupação e subutilização da força de trabalho no Brasil aumentaram significativamente, com a subutilização crescendo mais que a taxa de desemprego, refletindo uma deterioração das condições de trabalho. No segundo trimestre de 2020, a subutilização saltou para 29,3%, enquanto a taxa de desemprego aumentou para 13,6%. Em contrapartida, o PIB brasileiro sofreu uma queda drástica de -9,38% no mesmo período, seguida por uma recuperação parcial nos trimestres subsequentes, com crescimentos de 7,64% e 3,70%, respectivamente. Este cenário evidencia a complexidade do impacto econômico da pandemia, marcado pela deterioração significativa das condições de trabalho,

refletido no aumento das taxas de desemprego e subutilização da força de trabalho, bem como pelo declínio econômico observado no PIB.

Ao analisar a Figura 3, observa-se que existe uma relação entre o PIB e as medidas de emprego e subutilização da força de trabalho. Os gráficos de dispersão apresentados a seguir ilustram a correlação entre as variáveis utilizadas nas Equações (1) e (2) para o desemprego. Observa-se uma relação negativa tanto entre a variação na taxa de desemprego e a variação do logaritmo do PIB real, quanto entre a taxa de desemprego em nível e o hiato do produto. Contudo, a correlação é quase nula para as variáveis da Equação (1) (Figura 4).

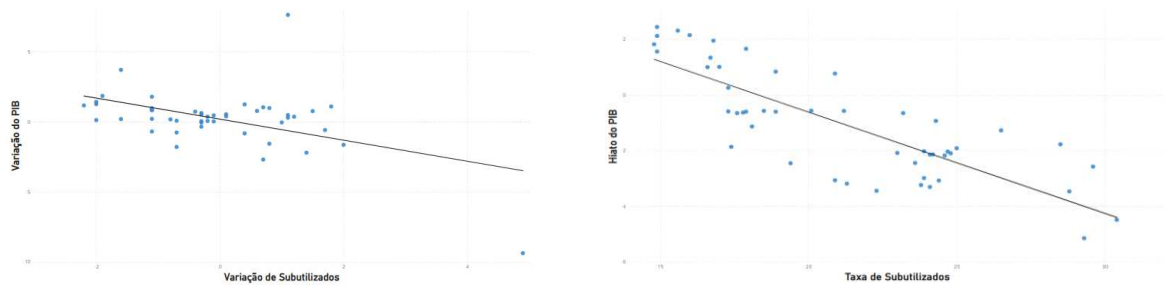
Figura 4 - Correlação entre as variáveis utilizadas nas Equações (1) e (2) para desemprego
 Variação na taxa de desemprego X Variação do logaritmo do PIB real
 Taxa de desemprego em nível X Hiato do produto



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2024b).

A relação negativa também é observada ao analisar a subutilização da força de trabalho em relação ao PIB. No entanto, como mostrado na Figura 5, as variáveis utilizadas na equação (1) para subutilização apresentaram uma inclinação mais acentuada do que as variáveis da equação (1) para desemprego. Essas correlações, tanto da taxa de desemprego quanto da subutilização da força de trabalho com o PIB real, serão investigadas mais a fundo na subseção a seguir, onde serão analisadas de três formas distintas.

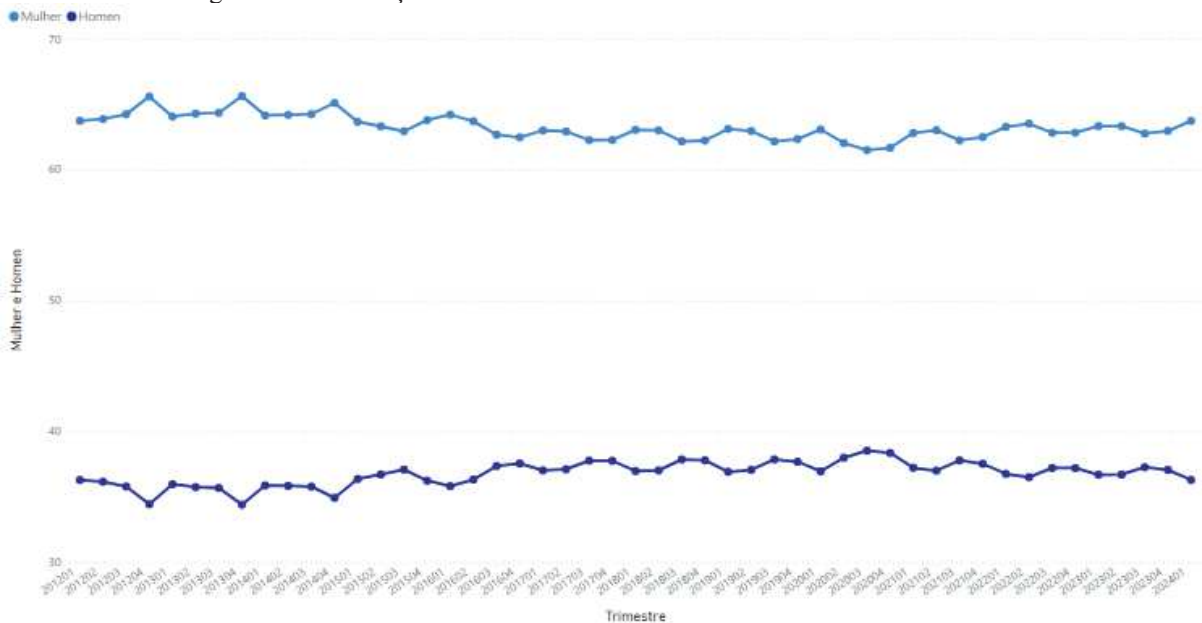
Figura 5 - Correlação entre as variáveis utilizadas nas Equações (1) e (2) para subutilização da força de trabalho
 Variação na taxa de subutilização da força de trabalho X Taxa de subutilização da força de trabalho em nível X
 X Variação do logaritmo do PIB real Hiato do produto



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2024b).

Ao analisar a subutilização da mão de obra por gênero ao longo do tempo, a Figura 4 mostra que a participação dos homens aumentou ligeiramente, com um mínimo de 34,40% no quarto trimestre de 2013 e um máximo de 38,53% no segundo trimestre de 2020. Em contraste, a participação das mulheres na subutilização diminuiu, apresentando um máximo de 65,60% no quarto trimestre de 2012 e um mínimo de 61,47% no terceiro trimestre de 2020 (Figura 6).

Figura 6 - Distribuição da mão de obra subutilizada entre homens e mulheres



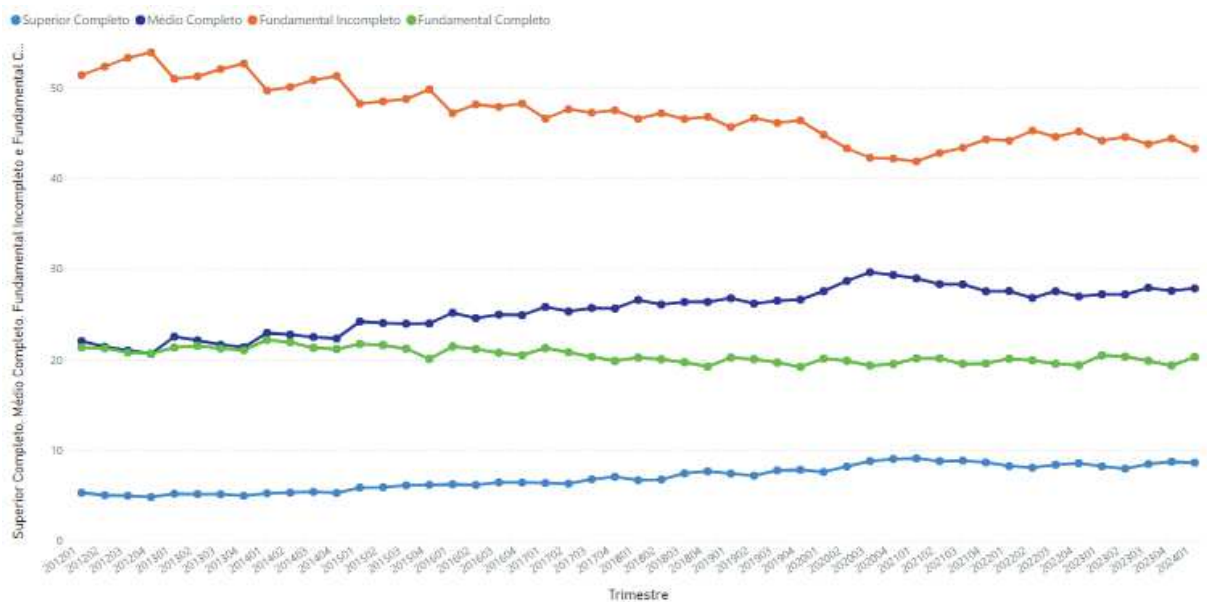
Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2024b).

A subutilização feminina manteve-se consistentemente mais alta do que a masculina, refletindo desigualdades de gênero no mercado de trabalho. Segundo Kelly et al. (2024), apesar dos avanços nas últimas décadas e da maior participação das mulheres em diversos setores econômicos, barreiras significativas ainda limitam sua plena inserção e progresso profissional. Questões como a sobrecarga de trabalho, tanto remunerado quanto não remunerado, e a informalidade e subocupação afetam desproporcionalmente as mulheres, exacerbando a

vulnerabilidade econômica e perpetuando o gap salarial em relação aos homens. Desde 2020, os níveis de subutilização se estabilizaram relativamente para ambos os gêneros, mas as mulheres continuam apresentando taxas de subutilização superiores às dos homens.

Ao analisar os indivíduos subutilizados por nível de escolaridade, revelam-se tendências distintas ao longo do tempo. A subutilização de pessoas com fundamental incompleto apresenta uma tendência geral de queda, com uma participação máxima de 53,84% entre os subutilizados no quarto trimestre de 2012 e um mínimo de 41,83% no primeiro trimestre de 2021. Em contraste, os indivíduos com ensino médio completo mostram uma tendência de aumento, alcançando um pico de participação entre os subutilizados de 29,61% no terceiro trimestre de 2020, partindo de um mínimo de 20,64% no quarto trimestre de 2012 (Figura 7).

Figura 7 - Distribuição da mão de obra subutilizada entre níveis de escolaridade



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PNAD Contínua (IBGE, 2024b).

As pessoas com fundamental completo e superior completo com mão de obra apresentam variações menores e mais estáveis ao longo do tempo, com picos e vales que refletem variações sazonais e flutuações no mercado de trabalho. Os indivíduos com fundamental completo apresentaram maior participação entre os subutilizados no primeiro trimestre de 2014 (22,16%) e menor no quarto trimestre de 2019 (19,19%). Já o superior completo registrou um pico de participação no quarto trimestre de 2020 (9,11%) e um vale no quarto trimestre de 2012 (4,85%). As variações sazonais foram mais marcadas para os níveis de médio completo e superior completo, especialmente durante os anos de 2020 e 2021, indicando maiores dificuldades de colocação no mercado de trabalho para pessoas com maior escolaridade durante esses períodos.

Schymura (2021) destaca que os impactos da pandemia sobre o mercado de trabalho brasileiro foram exacerbados após a intensa recessão de 2014-2016. Em 2020, houve um aumento na força de trabalho potencial, porém insuficiente para compensar a queda na força de trabalho restrita, como observado por Gorayeb (2020). A força de trabalho ampliada (Força de trabalho + Força de trabalho potencial) sofreu uma redução significativa nos três trimestres de 2020, refletindo um aumento incomum de pessoas que não trabalham nem procuram emprego durante a crise. Proni (2023) aponta que, embora a conjuntura econômica tenha melhorado no final de 2022, problemas estruturais como subutilização, informalidade e baixos rendimentos persistiram. Esses desafios afetam amplamente a força de trabalho, especialmente no Norte e no Nordeste, embora todas as Unidades da Federação tenham apresentado altas porcentagens de trabalhadores em vulnerabilidade ocupacional.

No geral, os dados mostram uma leve redução na participação dos trabalhadores formais, com picos em 2014 e 2015 e vales recentes, tendo a formalidade aumentado sazonalmente no primeiro trimestre de cada ano e a informalidade seguindo o padrão oposto. A desocupação e a subutilização da força de trabalho diminuíram ligeiramente, com uma tendência de alta na subutilização entre homens e de queda entre mulheres, que ainda são mais afetadas. Os indivíduos com menor escolaridade tiveram uma redução na subutilização, enquanto aqueles com ensino médio completo viram um aumento.

4.2. Análise das Regressões

Os testes de raiz unitária aplicados às seis séries usadas nas equações de desemprego e de subutilização indicaram comportamento estacionário, o que viabiliza a continuidade das regressões lineares (APÊNDICE A).

Como mostrado na Figura 5, observa-se uma relação negativa tanto entre a variação na taxa de desemprego e a variação do logaritmo do PIB real, quanto entre a taxa de desemprego em nível e o hiato do produto. A tabela a seguir mostra os resultados para as equações (1) e (2) para desemprego, referentes à formulação tradicional da Lei de Okun (Tabela 1).

A análise gráfica e os testes diagnósticos para a equação revelaram que os resíduos exibem duas características problemáticas: heterocedasticidade e autocorrelação (APÊNDICE B). A heterocedasticidade indica que a variância dos resíduos não é constante ao longo das observações, o que contraria um dos pressupostos fundamentais da regressão linear. Além disso, a presença de autocorrelação sugere que os resíduos não são independentes entre si ao longo do tempo. Para lidar com esses problemas, aplicou-se o método Newey-West para corrigir as estimativas dos coeficientes e os erros padrões. Os resultados ajustados são

apresentados na Tabela 1 e indicam uma relação negativa estatisticamente significativa entre a variação da taxa de desemprego e o crescimento do PIB.

Tabela 1 - Resultado dos modelos baseados nas Equações (1) e (2) para desemprego
Variável dependente:

	Varição na taxa de desemprego ¹	Taxa de desemprego ²
Crescimento do PIB	-0.138** (0.053)	
Hiato do PIB		-0.321*** (0.073)
Constante	0.024 (0.123)	2.067*** (0.473)
Observações	48	47
R ²	0.187	96.8
R ² Ajustado	0.169	96.6
Erro Padrão Residual	0.604 (df = 46)	0.488 (df = 43)
Estatística F	10.599*** (df = 1; 46)	432.172*** (df = 3; 43)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01;

1: Erros-padrão ajustados pelo método Newey-West devido à presença de heterocedasticidade e autocorrelação nos resíduos;

2: Estimativas ajustadas incluindo duas defasagens da variável dependente devido à presença de autocorrelação nos resíduos.

Fonte: Elaboração própria a partir de saída do R (RStudio Team, 2024).

No modelo 2 de desemprego, devido à detecção de autocorrelação nos resíduos, foram adicionadas duas defasagens da variável dependente. Os resultados ajustados são apresentados na Tabela 1. A análise revelou uma relação estatisticamente significativa e negativa entre a taxa de desemprego e o hiato do PIB, com um nível de significância de 1%. Além disso, o coeficiente estimado foi maior do que na equação 1, sugerindo uma correlação mais forte entre as variáveis neste modelo em comparação com o modelo anterior.

O modelo a seguir, conhecido como "especificação dinâmica" da lei de Okun, incorpora defasagens da taxa de desemprego e mudanças passadas e atuais no crescimento do produto, explorando a dinâmica temporal dessa relação. Para capturar adequadamente essa dinâmica, foram incluídas 3 defasagens, selecionadas com base nos critérios AIC e BIC. Não foram identificados problemas a partir dos resíduos do modelo. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

Os coeficientes para as defasagens do crescimento do PIB (*lag 1 a lag 3*) são todos estatisticamente significativos, com níveis de significância de pelo menos 10%. Isso indica que variações passadas e atuais no crescimento do PIB têm um impacto negativo significativo na variação da taxa de desemprego. A presença de defasagens significativas do crescimento do PIB sugere que o aumento econômico pode contribuir positivamente para a redução do

desemprego. No entanto, esse efeito pode diminuir ao longo do tempo, como evidenciado pela magnitude dos coeficientes e pela significância estatística dos *lags* observados.

Quanto aos coeficientes das defasagens da própria taxa de desemprego (*lag 1 a lag 4*), apenas a defasagem 3 mostrou-se estatisticamente significativa, com um nível de significância de 10%.

Tabela 2 - Resultado dos modelos baseados nas Equações (1) e (2) para desemprego

	Variável Dependente: Variação na taxa de desemprego
Crescimento do PIB	-0.169*** (0.032)
Crescimento do PIB - <i>lag 1</i>	-0.156*** (0.040)
Crescimento do PIB - <i>lag 2</i>	-0.098** (0.040)
Crescimento do PIB - <i>lag 3</i>	-0.061* (0.036)
Variação na taxa de desemprego - <i>lag 1</i>	0.046 (0.145)
Variação na taxa de desemprego - <i>lag 2</i>	0.108 (0.139)
Variação na taxa de desemprego - <i>lag 3</i>	0.227* (0.130)
Constante	0.065 (0.066)
Observações	45
R ²	0.665
R ² Ajustado	0.601
Erro Padrão Residual	0.427 (df = 37)
Estatística F	10.473*** (df = 7; 37)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaboração própria a partir de saída do R (RStudio Team, 2024).

A seguir, são apresentados os resultados das equações 1 e 2 para os indicadores de subutilização da força de trabalho. Observaram-se problemas semelhantes aos encontrados nas regressões para desemprego. O modelo 1 apresentou autocorrelação serial nos resíduos, enquanto o modelo 2 mostrou tanto autocorrelação serial quanto heterocedasticidade (APÊNDICE B). Para corrigir esses problemas, as estimativas do modelo 1 foram ajustadas incluindo defasagens da variável dependente, enquanto as do modelo 2 foram corrigidas utilizando o método de Newey-West. Os resultados ajustados estão apresentados na Tabela 3.

Assim como observado para os indicadores de desemprego, também se verifica uma relação negativa e estatisticamente significativa entre o crescimento do PIB e a variação da taxa

de subutilização da força de trabalho, bem como entre o crescimento do PIB e a própria taxa de subutilização. Essa constatação sugere que períodos de expansão econômica estão associados a uma redução na subutilização de mão de obra, indicando possíveis melhorias nas condições do mercado de trabalho durante os períodos de crescimento.

Tabela 3 - Resultado dos modelos baseados nas Equações (1) e (2) para subutilização da força de trabalho

	Variável dependente:	
	Varição na taxa de subutilização ¹	Taxa de subutilização ²
Crescimento do PIB	-0.310*** (0.083)	
Hiato do PIB		-1.826*** (0.189)
Constante	0.010 (0.172)	19.254*** (0.415)
Observações	48	49
R ²	0.233	0.702
R ² Ajustado	0.216	0.695
Erro Padrão Residual	1.184 (df = 46)	2.428 (df = 47)
Estatística F	13.976*** (df = 1; 46)	110.469*** (df = 1; 47)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

1: Estimativas ajustadas com uma *lag* da variável dependente devido à presença de autocorrelação nos resíduos;

2: Estimativas ajustadas pelo método Newey-West devido à presença de heterocedasticidade e autocorrelação nos resíduos.

Fonte: Elaboração própria a partir de saída do R (RStudio Team, 2024).

Por fim, a Tabela 4 apresenta os resultados da regressão dinâmica da Lei de Okun (Equação 3). O modelo foi considerado bem especificado, pois não apresentou indícios de não normalidade nos resíduos, heterocedasticidade nem autocorrelação serial, conforme evidenciado pelos testes de Shapiro-Wilk, Breusch-Pagan, Durbin-Watson (APÊNDICE B), além da análise visual dos gráficos de resíduos.

Os coeficientes para o crescimento do PIB e suas defasagens (*lag* 1 a *lag* 3) foram todos estatisticamente significativos e negativos, o que sugere que aumentos no crescimento do PIB estão associados a reduções na taxa de subutilização da força de trabalho. Quanto aos coeficientes para as defasagens da própria taxa de subutilização, apenas o *lag* 1 foi estatisticamente significativo a 5% indicando que variações passadas na taxa de subutilização têm um impacto significativo em sua variação atual. Esses resultados destacam a importância da abordagem dinâmica para compreender a relação entre o PIB e o mercado de trabalho.

Tabela 4 - Resultado do modelo baseados na Equação 3 para subutilização da força de trabalho

	Variável Dependente: Variação na taxa de subutilização
Crescimento do PIB	-0.401*** (0.049)
Crescimento do PIB - <i>lag</i> 1	-0.112 (0.075)
Crescimento do PIB - <i>lag</i> 2	-0.130* (0.071)
Crescimento do PIB - <i>lag</i> 3	-0.137** (0.061)
Variação na taxa de subutilização - <i>lag</i> 1	0.295** (0.143)
Variação na taxa de subutilização - <i>lag</i> 2	0.032 (0.147)
Variação na taxa de subutilização - <i>lag</i> 3	0.099 (0.131)
Constante	0.139 (0.104)
Observações	45
R ²	0.738
R ² Ajustado	0.689
Erro Padrão Residual	0.671 (df = 37)
Estatística F	14.921*** (df = 7; 37)

Nota: *p<0.1; **p<0.05; ***p<0.01

Fonte: Elaboração própria a partir de saída do R (RStudio Team, 2024).

No geral, foram identificados desafios na validação da Lei de Okun no contexto brasileiro. A influência de fatores externos são elementos que podem limitar a aplicabilidade direta desta teoria, tanto em sua forma tradicional, que considera o desemprego, quanto em sua extensão para abranger a subutilização da força de trabalho. No entanto, apesar desses desafios, foram encontrados resultados que indicaram a relação inversa entre o PIB e os indicadores do mercado de trabalho, conforme previsto pela teoria de Okun.

5. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este estudo buscou analisar a aplicabilidade da Lei de Okun no contexto brasileiro, expandindo seu escopo ao incorporar a subutilização da força de trabalho como uma variável adicional ao tradicional desemprego. Os modelos 1 e 2, tanto para desemprego quanto para subutilização, inicialmente mostraram problemas nos resíduos, exigindo ajustes para corrigi-los. Após as correções necessárias, os resultados indicaram uma relação inversa entre o PIB e os indicadores do mercado de trabalho.

No caso do modelo 3, os resultados mostram que variações passadas e atuais no crescimento do PIB têm um impacto negativo significativo na variação da taxa de desemprego, sendo esse efeito menos marcante ao longo do tempo. Resultados parecidos foram observados no o modelo 3 desenvolvido para a subutilização da força de trabalho, tendo os coeficientes para o crescimento do PIB e suas defasagens (*lag* 1 a *lag* 3) sido negativos e estatisticamente significativos.

Atualmente, são escassos os estudos dedicados à Lei de Okun com foco na subutilização da força de trabalho. Este trabalho contribui para o avanço da pesquisa nessa área, explorando os efeitos dessa relação complexa para o Brasil. Além de oferecer uma compreensão mais abrangente dos impactos da subutilização, a análise pode também abrir caminho para a identificação de possíveis soluções para mitigar esses efeitos no contexto brasileiro.

O estudo enfrentou desafios na robustez das regressões dos modelos escolhidos, no entanto, foram aplicados testes e critérios para melhorar a validade dos resultados. Futuras pesquisas poderiam explorar análises mais detalhadas, considerando variáveis como idade, gênero, entre outras, além de expandir a análise por região. Essas abordagens poderiam ampliar significativamente as oportunidades de compreender os complexos efeitos da subutilização da força de trabalho no contexto brasileiro.

REFERÊNCIAS

ABRH - Associação Brasileira de Recursos Humanos. **Inicia o maior período do ano de contratação de trabalhadores temporários.** 2018. Disponível em: <<https://www.abrhrs.org.br/noticia/inicia-o-maior-periodo-do-ano-de-contratacao-de-trabalhadores-temporarios>>. Acesso em: 10 de jun. de 2024.

AKAIKE, H., 1973, Information theory as an extension of the maximum likelihood principle, in B.N.Petrov, and F.Csaki,(eds.),Second International Symposium on Information Theory. Budapest: Academiai Kiado., pp. 267281.

AKAIKE, Hirotogu. Information theory and an extension of the maximum likelihood principle. In: **Selected papers of hirotugu akaike**. New York, NY: Springer New York, 1998. p. 199-213.

BALASSIANO, Marcel Grillo. Recessão Brasileira (2014-2016): Uma análise por meio do método do Controle Sintético do PIB, PIB per capita, Taxa de Investimento e Taxa de Desemprego. **Encontro Nacional da Anpec. Recuperado de: https://www.anpec.org.br/encontro/2018/submissao/files_I/i4-e40f41cc1badaf4207dc9dc7f5823cc8.pdf**, 2018.

BCB - BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Anexos Estatísticos dos Relatórios de Inflação.** Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/publicacoes/anexos_estatisticos>. Acesso em: 03 de jun. 2024.

BECKMANN, Benjamin Mateus Trevisan. **Uma análise da Lei de Okun para os estados brasileiros.** 2019. Monografia (Bacharelado) — Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2019.

BELL, David NF; BLANCHFLOWER, David G. Underemployment and the lack of wage pressure in the UK. **National Institute Economic Review**, v. 243, p. R53-R61, 2018.

BRAGA, Julia. O desemprego disfarçado revelado. **GALHARDO, A; LACERDA, F. O Mito de Sísifo: mais dois séculos para a independência econômica**, 2021.

BROCKWELL, Peter J.; DAVIS, Richard A. (Ed.). **Introduction to time series and forecasting.** New York, NY: Springer New York, 2002.

BREUSCH, Trevor S.; PAGAN, Adrian R. A simple test for heteroscedasticity and random coefficient variation. **Econometrica: Journal of the econometric society**, p. 1287-1294, 1979.

BUENO, Rodrigo De Losso da Silveira. **Econometria de séries temporais.** 2018.

BURNHAM, K., ANDERSON, D., 2002, Model selection and multimodel inference: a practical information-theoretic approach, New York: Springer, p. 488.

CARDENAS, Luis; VILLANUEVA, Paloma; RUIZ, Juan Rafael. Potential Output and Cyclically Adjusted Balance: An Application of the Updated Okun Method to Spain (1987–2022). **Review of Political Economy**, p. 1-21, 2024.

DURBIN, James; WATSON, Geoffrey S. Testing for serial correlation in least squares regression: I. **Biometrika**, v. 37, n. 3/4, p. 409-428, 1950.

FONTANARI, Claudia; PALUMBO, Antonella; SALVATORI, Chiara. Potential output in theory and practice: A revision and update of Okun's original method. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 54, p. 247-266, 2020.

FONTANARI, Claudia; PALUMBO, Antonella; SALVATORI, Chiara. The updated Okun method for estimation of potential output with alternative measures of labor underutilization. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 60, p. 158-178, 2022.

GORAYEB, D. S., FONSECA, C. V. C., FILLETI, J. D. P., & CAJUEIRO, J. P. **Uma análise do mercado de trabalho no contexto da crise econômico-sanitária de 2020**: efeitos sobre as mulheres, sua saída da força de trabalho e sua indisponibilidade. 2020.

GUJARATI, D. N. (2011). *Econometria básica* (5º ed.). Porto Alegre, RS, Brasil: McGraw Hill.

HORN, Carlos Henrique; DONOSO, Virginia. **Desemprego, subutilização, e desafios da recuperação do mercado de trabalho**. 2021. Disponível em: <<http://abet-trabalho.org.br/desemprego-subutilizacao-e-desafios-da-recuperacao-do-mercado-de-trabalho/>>. Acesso em: 09 de jun. de 2023.

HORTA, Guilherme Tinoco de Lima; GIAMBIAGI, Fábio. **Perspectivas DEPEC 2018: o crescimento da economia brasileira 2018-2023**. Rio de Janeiro: Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social, 2018. 60 p.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Desemprego**. 2024a. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/explica/desemprego.php>>. Acesso em: 17 de maio 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua. **PNAD Contínua - Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua**. 2024b. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas/sociais/trabalho/17270-pnad-continua.html>>. Acesso em: 03 de jun. 2024.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua Divulgação Especial Medidas de Subutilização da Força de Trabalho no Brasil**. 2015.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua - PNAD Contínua. **Indicadores IBGE**. 2024c. Disponível em: <https://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domi

cilios_continua/Trimestral/Novos_Indicadores_Sobre_a_Forca_de_Trabalho/pnadc_202401_t_rimestre_novos_indicadores.pdf>. Acesso em: 10 de maio 2024.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Base de dados**. Disponível em: <<http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>>. Acesso em: 18 maio 2024.

KARLSSON, Sune; ÖSTERHOLM, Pär. A hybrid time-varying parameter Bayesian VAR analysis of Okun's law in the United States. **Economics Letters**, v. 197, p. 109622, 2020.

KELLY, Isabela et al. **Uma breve análise do mercado de trabalho brasileiro à luz da desigualdade de gênero, 2012-2023**. FGV IBRE, 2024. Disponível em: <<https://blogdoibre.fgv.br/posts/uma-breve-analise-do-mercado-de-trabalho-brasileiro-luz-da-desigualdade-de-genero-2012-2023>>. Acesso em: 10 de jun. de 2024.

KNOTEK II, Edward S. How useful is Okun's law?. **Economic Review-Federal Reserve Bank of Kansas City**, v. 92, n. 4, p. 73, 2007.

KULLBACK, S., LEIBLER, R., 1951, On information and suiciency, *Annals of Mathematical Statistics*, v. 22, n. 1, pp. 7986. doi: 10.1214/aoms/ 1177729694.

LEE, Jim. The robustness of Okun's law: evidences from OECD countries. **Journal of Macroeconomics**, v. 22, n. 2, p. 331-356, 2000.

LIMA NETO, Otavio et al. Impacto da pandemia na economia brasileira. **Revista Gestão em Foco**. Amparo, ed, v. 14, p. 199-205, 2022.

LINS, Vinicius Ferreira; SILVA, Adalberto Oliveira da. As reformas trabalhistas no mundo: a flexibilização no tempo de trabalho e na remuneração como vetor de precarização. **Cadernos do CEAS: Revista crítica de humanidades**, n. 248, p. 481-513, 2019.

MARCONI, Marina; LAKATOS, Eva. **Metodologia científica**. São Paulo: Atlas, 2011.

MATOS, Amanda Gabriella de Souza. **Taxa de desemprego, emprego formal e informal no Brasil: 2002-2014**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Norte.

MENDES, Nuno Miguel Fernandes Ferreira. **Fatores explicativos do desemprego na Zona Euro**. 2013. Dissertação de Mestrado.

NEWAY, Whitney K.; WEST, Kenneth D. **A simple, positive semi-definite, heteroskedasticity and autocorrelationconsistent covariance matrix**. 1986.

NISHIMURA, Hideki Nogueira. **Estados Unidos da América e a lei de Okun no período de 1962 a 2021**. 2023. Monografia (Graduação em Economia) – Pontifícia Universidade Católica de Goiás, Goiânia, 2023.

OKUN, Arthur M. **Potential GNP: its measurement and significance**. Cowles Foundation for Research in Economics at Yale University, 1963.

OWYANG, Michael T.; SEKHPOSYAN, Tatevik. Okun's law over the business cycle: was the great recession all that different?. **Federal Reserve Bank of St. Louis Review**, v. 94, n. September/October 2012, 2012.

PRONI, Marcelo Weishaupt. **Estruturação e desestruturação do mercado de trabalho no Brasil**. Campinas, 2023.

REIS, Mauricio Cortez; CAMARGO, José Márcio. Desemprego dos jovens no Brasil: os efeitos da estabilização da inflação em um mercado de trabalho com escassez de informação. **Revista Brasileira de Economia**, v. 61, p. 493-518, 2007.

RSTUDIO TEAM. **RStudio: Integrated Development Environment for R**. Boston, MA: RStudio, PBC. 2024. Disponível em: <<https://www.rstudio.com/>>. Acesso em 02 de fev. de 2024.

SÁ, Renan Aires de. Ciclos do produto e do desemprego: uma análise da lei de Okun para o Brasil. 2013.

SANTOS, Antonio R. **Metodologia científica: a construção do conhecimento**. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

SCHWARZ, G., 1978, Estimating the dimensional of a model. *Annals of Statistics*, Hayward, v. 6, n. 2 (Mar), pp. 461-464.

SCHWARZ, Gideon. Estimating the dimension of a model. **The annals of statistics**, p. 461-464, 1978.

SCHYMURA, Luiz Guilherme. **Desemprego alto é desafio para governo em 2022, e pode persistir até 2026**. FGV IBRE, 2021.

SHAPIRO, Samuel Sanford; WILK, Martin B. An analysis of variance test for normality (complete samples). **Biometrika**, v. 52, n. 3-4, p. 591-611, 1965.

SILVEIRA, Carlos Eduardo Eduardo et al. Transformações na sociedade e no mercado de trabalho: a inserção do profissional de turismo no cenário pós-pandemia do Covid-19. **Revista acadêmica observatório de inovação do turismo**, v. 14, n. 4, p. 106-130, 2020.

TUMANOSKA, Despina. The relationship between economic growth and unemployment rates: validation of Okun's law in panel context. **Research in Applied Economics**, v. 12, n. 1, p. 33-55, 2020.

WHITE, Halbert. A heteroskedasticity-consistent covariance matrix estimator and a direct test for heteroskedasticity. **Econometrica: journal of the Econometric Society**, p. 817-838, 1980.

VAHDAT, V. S. et al. **Retrato do Trabalho Informal no Brasil: desafios e caminhos de solução**. São Paulo: Fundação Arymax, B3 Social, Instituto Veredas. 2022. Disponível em: <<https://www.veredas.org/wordpress/wp-content/uploads/2022/08/Retrato-do-Trabalho-Informal-no-Brasil.pdf>>. Acesso em 10 de jun. de 2024.

VIEIRA, Paula Verlangeiro. Análise da aplicação da Curva de Phillips e da Lei de Okun para a economia brasileira no período de 2002 a 2014. 2014.

VOETS, Isabel. **Youth Underemployment Across the EU**. 2022. Tese de Doutorado. Doctoral dissertation. Barcelona: Universitat Pompeu Fabra.

APÊNDICE A - Testes de Raiz Unitária

Tabela 5 - Testes de raiz unitária ADF

Valores críticos	1%	5%	10%
		-3,46	-2,88
	Valores calculados	Estacionariedade	
Taxa de desemprego	-0,552	Não	
Variação da taxa de desemprego	-2,929	Sim	
Taxa de subutilização	-0,353	Não	
Variação da taxa de subutilização	-3,162	Sim	
PIB real	-6,008	Sim	
Hiato do produto	-1,647	Não	

Fonte: Elaboração própria a partir de saída do R (RStudio Team, 2024).

Tabela 6 - Testes de raiz unitária KPSS

Valores críticos	10%	5%	2,5%	1%
		0,347	0,463	0,574
	Valores calculados	Estacionariedade		
Taxa de desemprego	0,4354	Sim		
Variação da taxa de desemprego	0,3622	Sim		
Taxa de subutilização	0,5091	Sim		
Variação da taxa de subutilização	0,2417	Sim		
PIB real	0,162	Sim		
Hiato do produto	0,510	Sim		

Fonte: Elaboração própria a partir de saída do R (RStudio Team, 2024).

APÊNDICE B - Diagnóstico dos Resíduos

Tabela 7 - P-valor dos testes de ajuste das equações de desemprego, antes das correções

Testes	Equação 1	Equação 1	Equação 3
Breusch-Pagan	0,029330	0,452500	0,5182
Durbin-Watson	0,000642	2.2e-16	0,2978
Box-Ljung	0,0002112	1.66e-13	0,9187
Shapiro-Wilk	0,5407	0,887	0,4336

Fonte: Elaboração própria a partir de saída do R (RStudio Team, 2024).

Tabela 8 - P-valor dos testes de ajuste das equações de subutilização, antes das correções

Testes	Equação 1	Equação 1	Equação 3
Breusch-Pagan	0,364600	0,020540	0,9088
Durbin-Watson	0,00002795	2.2e-16	0,3805
Box-Ljung	0,0001166	2.2e-16	0,8241
Shapiro-Wilk	0,497	0,3676	0,0008596

Fonte: Elaboração própria a partir de saída do R (RStudio Team, 2024).