

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
FACULDADE DE ECONOMIA

VICTÓRIA DE CARVALHO CAIAFA

**A DISTÂNCIA DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA E SEUS EFEITOS NA
DESIGUALDADE DE RENDA: UMA ANÁLISE EMPÍRICA GLOBAL**

JUIZ DE FORA
2024

VICTÓRIA DE CARVALHO CAIAFA

**A DISTÂNCIA DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA E SEUS EFEITOS NA
DESIGUALDADE DE RENDA: UMA ANÁLISE EMPÍRICA GLOBAL**

Monografia apresentada ao curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial à obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas.
Orientador: Prof. Dr. Eduardo Gonçalves.

JUIZ DE FORA

2024

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

de Carvalho Caiafa, Victoria.

A DISTÂNCIA DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA E SEUS EFEITOS NA DESIGUALDADE DE RENDA: UMA ANÁLISE EMPÍRICA GLOBAL / Victoria de Carvalho Caiafa. – 2024.
35 p. : il.

Orientador: Eduardo Gonçalves
Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) - Universidade Federal de Juiz de Fora, Faculdade de Economia, 2024.

1. Desigualdade de renda. 2. Inovação tecnológica . 3. Fronteira tecnológica . I. Gonçalves, Eduardo, orient. II. Título.



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

Na data de 06/01/2025, a Banca Examinadora, composta pelos professores

1 – Eduardo Gonçalves - orientador; e

2 – Rogério Silva de Mattos,

reuniu-se para avaliar a monografia do acadêmico **Victória de Carvalho Caiafa**, intitulada: A DISTÂNCIA DA FRONTEIRA TECNOLÓGICA E SEUS EFEITOS NA DESIGUALDADE DE RENDA: UMA ANÁLISE EMPÍRICA GLOBAL

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



Documento assinado eletronicamente por **Eduardo Goncalves, Professor(a)**, em 06/01/2025, às 14:52, 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 **Rogério Silva de Mattos, Professor(a)**, em 06/01/2025, às 18:21, 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 **2178761** e o código CRC **0DFECD53**.

AGRADECIMENTOS

O sonho de estudar em uma Universidade Federal faz parte de mim desde a infância. Obstinação a me proporcionar oportunidades que não chegaram até eles, meus pais sempre evidenciaram a importância de eu percorrer caminhos que me aproximam da educação e do bem comum – dedico este trabalho a eles. Grandes sonhos realizados por mim estavam ligados a esse propósito: ganhar uma bolsa de estudos para estudar o ensino médio na melhor escola da cidade, e posteriormente estudar na Universidade Federal de Juiz de Fora, antes sequer de escolher o curso de Economia. Hoje, aos 24 anos, não sou capaz de contar sobre mim mesma sem mencionar experiências que eu só pude vivenciar graças à universidade.

Agradeço aos anos de dedicação intensa ao Movimento Empresa Júnior: aos 2 anos na Campe, que me mostraram o quanto de coisas eu sou capaz de fazer e gostar; aos outros 2 anos na Brasil Júnior, que me ensinaram sobre uma vida cheia de propósitos e renúncias – afinal, não foi fácil me mudar para São Paulo e ficar longe de tudo por um ano.

Agradeço ao time Emerge, do meu atual trabalho, pela confiança na minha capacidade de execução e por todos os aprendizados que somente a conexão entre academia e mercado é capaz de proporcionar. Hoje sei o quanto aprecio e quero me dedicar aos estudos e práticas para o desenvolvimento socioeconômico.

Agradeço aos professores com quem tive a oportunidade de aprender e trocar ao longo da jornada na graduação. A cada período me vi mais apaixonada pelo curso e pela própria trajetória de cada um deles – economistas, educadores e pesquisadores inspiradores. Em especial, agradeço ao professor Eduardo Gonçalves, cujas aulas tanto me empolgavam; ser orientada por ele foi a concretização de um propósito com a minha graduação. Menciono também a professora da UFJF-GV, Juliana Taveira, que me apoiou tecnicamente em etapas cruciais da monografia.

Por fim, menciono meus grandes outros apoiadores: todos os amigos que fiz ao longo dessa caminhada, todas as amigas antigas que se mantiveram e se fortaleceram ainda mais, e Marina, meu grande amor nessa vida.

RESUMO

Este estudo explora a relação entre a distância da fronteira tecnológica, medida pela diferença no número de patentes per capita em relação aos Estados Unidos, e a desigualdade de renda, utilizando dados em painel de 38 países ao longo de 17 anos. A análise evidencia que a maior distância em relação à fronteira tecnológica está positivamente associada à desigualdade de renda, destacando a inovação como um fator-chave para ampliação da desigualdade em economias tecnologicamente distantes. As conclusões sugerem que políticas que promovam a inovação e disseminem tecnologias, aliadas a medidas que ampliem o acesso aos seus benefícios econômicos, podem reduzir desigualdades e fomentar crescimento econômico menos desigual.

Palavras-chave: Desigualdade de renda. Inovação tecnológica. Fronteira tecnológica.

Sumário

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 REVISÃO DE LITERATURA: DETERMINANTES DA DESIGUALDADE DE RENDA.....	11
2.1 DESIGUALDADE DE RENDA	12
2.2 INOVAÇÃO	14
2.3 GLOBALIZAÇÃO.....	15
2.4 EDUCAÇÃO.....	17
2.5 TRABALHO.....	19
3 MODELO EMPÍRICO E METODOLOGIA	21
3.1 ESTRATÉGIA EMPÍRICA.....	21
3.2 MODELO ECONOMETRICO	21
3.3 DADOS	24
4 RESULTADOS	28
5 CONCLUSÕES	32
6 REFERÊNCIAS	33

1 INTRODUÇÃO

O debate sobre a relação entre progresso tecnológico e desigualdade de renda tem atraído crescente atenção tanto de pesquisadores quanto de formuladores de políticas. No contexto de um mundo cada vez mais globalizado e marcado por rápidas inovações tecnológicas, entender os determinantes da desigualdade de renda tornou-se essencial para o desenvolvimento de políticas públicas que promovem o crescimento econômico inclusivo. A inovação, frequentemente citada como motor do crescimento econômico desde os tempos de Schumpeter (1942), tem o potencial de transformar mercados, aumentar a produtividade e gerar novas oportunidades de emprego. Contudo, seus efeitos sobre a distribuição de renda não são uniformemente positivos, especialmente em países que se encontram distantes da fronteira tecnológica.

A desigualdade de renda é um tema central na literatura econômica, sendo abordada por diversos autores ao longo do tempo. Diferentes outros estudos têm analisado como a inovação e outros fatores, como o nível de escolaridade, a globalização e os fluxos de investimento influenciam a distribuição dos benefícios do progresso econômico.

Bresser-Pereira (2011) destaca que, apesar do capitalismo ter elevado os padrões de produção e reduzido a escassez alimentar, ele também gerou uma tendência à concentração de riqueza. A globalização, por exemplo, pode aumentar a desigualdade em determinadas circunstâncias (Harrison, 2011), enquanto a educação tem se mostrado um fator crucial na redução da disparidade de renda ao melhorar a produtividade e as oportunidades de trabalho (Barros *et al.*, 2007). Além disso, a inovação tecnológica e a automação, ao modificarem o mercado de trabalho, contribuem para a polarização salarial, com efeitos desiguais dependendo das ocupações e habilidades (Autor, *et al.*, 2016).

A relação entre tecnologia e desigualdade mostra-se complexa: enquanto a inovação pode gerar oportunidades, ela também pode aumentar as disparidades caso não seja implementada de forma equitativa (Acemoglu, 2002). A literatura sobre os determinantes da desigualdade, incluindo fatores como a dívida doméstica (Iacoviello, 2008) e a abertura comercial (Jaumotte *et al.*, 2013), enfatiza a necessidade de considerar os impactos das políticas institucionais e do acesso à tecnologia na

distribuição de renda, reconhecendo que instituições inclusivas podem mitigar os efeitos negativos da inovação na desigualdade (Acemoglu *et al.*, 2002).

Neste estudo, busca-se explorar a relação entre a distância da fronteira tecnológica, medida pela diferença no número de patentes per capita em relação aos Estados Unidos, e a desigualdade de renda em um painel de 38 países ao longo de 17 anos. A hipótese central é que a maior distância em relação à fronteira tecnológica está associada a uma concentração de renda, uma vez que os ganhos econômicos da inovação tendem a ser colhidos por setores que já estão tecnologicamente avançados e integrados globalmente. Essa hipótese é suportada por evidências empíricas que indicam uma relação positiva entre o *gap* de patentes per capita e o índice de Gini, como demonstrado nas análises econométricas realizadas.

A relevância deste estudo reside na análise da relação positiva entre a proximidade da fronteira tecnológica e a desigualdade de renda, com o objetivo de evidenciar o efeito que a inovação gera no desenvolvimento econômico. Ao entender como a capacidade inovadora influencia a distribuição de renda, busca-se fornecer insights que possam orientar políticas públicas e estratégias empresariais voltadas para a promoção da inovação: incentivar a adoção de novas tecnologias e reduzir a distância em relação à fronteira tecnológica é um caminho crucial para gerar crescimento econômico sustentável e inclusivo ao estimular a criação de empregos de maior valor agregado e a elevação da produtividade em diversos setores, contribuindo para uma distribuição mais equitativa dos benefícios do progresso econômico.

Os resultados apresentados no primeiro modelo de regressão robusta indicam que a distância da fronteira tecnológica é um determinante significativo e positivo da desigualdade de renda. As demais variáveis de controle apresentaram resultados que variam. O desemprego, por exemplo, não se mostrou um fator significativamente relacionado à desigualdade de renda em nível global, sugerindo que seu efeito pode variar dependendo de outras condições econômicas e institucionais presentes em cada país. Da mesma forma, a educação, medida pela taxa de graduação, e a globalização, medida pela proporção de exportações e importações no PIB, não se mostraram determinantes consistentes da desigualdade nos modelos analisados.

Estruturalmente, o trabalho possui quatro capítulos. Subsequente a esta introdução, o capítulo 2 traça uma breve revisão da literatura, com foco em trabalhos que abordam inovação e os determinantes da desigualdade de renda. O capítulo 3

discorre sobre abordagem empírica adotada, apresentando o modelo e a descrição dos dados. No capítulo 4 é abordada a discussão dos resultados das regressões e suas respectivas análises. Por fim, o quinto e último conclui o estudo com considerações sobre suas implicações e limitações.

2 REVISÃO DE LITERATURA: DETERMINANTES DA DESIGUALDADE DE RENDA

O modelo de crescimento estudado por Schumpeter (1982) afirma que o crescimento resulta de inovações que melhoram a qualidade de produtos, podendo ser feitas em qualquer setor, tanto pelo incumbente do setor quanto por novos entrantes. Facilitar a criação de novos mercados ou a entrada de novos competidores aumenta a parcela de renda de empreendedores e estimula a mobilidade social por meio da destruição criativa, na qual os filhos de empregados podem se tornar proprietários de negócios mais facilmente, e vice-versa.

Trabalhos mais recentes acrescentaram novos parâmetros para analisar os determinantes da desigualdade de renda no mundo, e alguns serviram como referencial teórico para o presente estudo:

Cohen *et al.* (2018) realizou comparações sobre as tendências da desigualdade de rendimentos entre os países europeus e da OCDE. Durante o período analisado, as distribuições de rendimentos foram profundamente transformadas pela interação da globalização, da mudança tecnológica e das reformas regulamentares que conduziram a profundas mudanças estruturais nos mercados de trabalho. Além disso, os impostos e os benefícios tenderam a ser menos redistribuídos desde meados da década de 1990 até à crise. Tais fatores, juntamente com uma série de tendências demográficas e sociais, foram fundamentais para compreender o aumento da desigualdade de rendimentos na área da OCDE e nos países da UE. Seguindo a abordagem de identificação de políticas que sejam eficazes no combate à desigualdade, a OCDE propõe uma estratégia baseada em quatro pilares: participação das mulheres, emprego, competências e educação, e redistribuição.

Araujo *et al.* (2018) analisou a desigualdade de renda no Brasil utilizando metodologia de dados em painel utilizando o método dos momentos generalizados em sistema. Dessa forma, amenizou problemas econométricos, que afetam a maioria dos trabalhos nesta área, como endogeneidade das variáveis explicativas. De acordo com os resultados no modelo econométrico, pode-se ver que a variável educação é o principal determinante da desigualdade de renda per capita. Observou-se que para cada aumento de 1% nos anos médios de estudo a desigualdade decresce aproximadamente em 0,06%. Em relação aos outros determinantes da desigualdade, o produto interno bruto per capita não teve efeito na desigualdade. Isso pode talvez ser explicado pelo baixo crescimento do PIB per capita durante o período. Outra explicação seria que os pobres não conseguiram se apropriar do crescimento do PIB. A variável de impostos arrecadados apresentou sinal positivo e significativo, contribuindo para aumentar a desigualdade de renda no Brasil. Observou-se que para cada aumento de 1% na arrecadação a desigualdade eleva-se em 0,01%.

Já Nolan (2020) apresentou uma análise crítica e uma síntese da investigação recente, com atenção especial à inclusão do que foi aprendido com a análise de microdados, para garantir que a cobertura não é excessivamente centrada nos EUA e para análises das interrelações entre os diferentes fatores de desigualdade. As acentuadas diferenças nas tendências da desigualdade entre países e períodos refletiram a forma como as forças econômicas globais, como a globalização e a mudança tecnológica, interagiram com diferentes contextos e instituições nacionais. Grandes desafios analíticos impedem a emergência de um consenso sobre a importância relativa dos diferentes fatores na forma como a desigualdade de rendimento evoluiu nas últimas décadas.

Barros (2010) analisou que a escolaridade é um dos principais fatores que afetam a produtividade do trabalho e, conseqüentemente, a renda do trabalhador. Com isso, uma parcela importante da queda recente na desigualdade está associada às melhorias no capital humano da força de trabalho e, em particular, às reduções nos diferenciais de remuneração por nível educacional. Assim, isolando o efeito da significativa expansão educacional ocorrida ao longo da última década sobre a queda no grau de desigualdade, obteve-se resultados que mostraram que, tanto o declínio na desigualdade educacional da força de trabalho, quanto a sensibilidade da remuneração do trabalho à escolaridade contribuíram para a queda das desigualdades em remuneração e em renda familiar per capita no país.

Por fim, Siong (2020) examinou o papel da inovação na desigualdade de renda em vinte e três países desenvolvidos, usando um painel de estimativas de grupo médio que leva em consideração a dependência transversal. Os resultados empíricos revelaram que a inovação amplia a desigualdade de renda. Também investigaram se o nexo inovação-desigualdade de renda está sujeito ao nível de globalização e desenvolvimento financeiro de um país. Os resultados sugeriram que os termos de interação entre inovação com essas duas variáveis têm efeitos positivos sobre a desigualdade de renda, enquanto a inovação não conseguiu reduzir a desigualdade de renda. Descobriu-se, também, que a globalização e o desenvolvimento financeiro impulsionam a desigualdade de renda.

2.1 Desigualdade de renda

A passagem das sociedades para o modo de produção capitalista foi uma grande transformação da humanidade desde o advento da agricultura e, posteriormente, da Revolução Industrial. No plano social, surgiram duas classes: a burguesa e a trabalhadora; no plano político, esse processo originou os Estados-nação, fundamental para o êxito do capitalismo industrial; já no plano econômico, implicou o surgimento do mercado, do trabalho assalariado e dos lucros da indústria (Bresser-Pereira, 2011).

Apesar de o capitalismo ser o arranjo institucional que mais elevou os patamares da criação e produção humana e que reduziu a luta da humanidade contra a escassez de alimentos dada pela crescente taxa populacional acima da produção alimentícia (Thomas Malthus, 1798), observa-se que a eficiência produtiva gerada pelo capitalismo acompanha uma forte tendência à concentração de renda e riqueza.

Sendo o capitalismo dependente do lucro gerado pela oferta de bens e serviços e, em paralelo, não sendo todas as sociedades condicionadas a oferecerem aos seus cidadãos acesso aos recursos escassos, é posto que aqueles que não detêm renda, terra ou talentos específicos não desfrutam de igual prosperidade. Como conseqüente, esse subdesenvolvimento em comparação a outros indivíduos e sociedades pode ser observado também em nações, que podem ser mais ou menos desenvolvidas e desiguais.

O desenvolvimento, segundo Bresser-Pereira (2011), é um processo de transformação econômica, social e política, em que a elevação dos padrões de vida e o conseqüente aumento do bem-estar é universalmente aceito como fato observado atrelado ao grau de crescimento de uma nação. Contudo, crescimento econômico não é sinônimo de desenvolvimento, mas uma economia em crescimento pode fomentar mais facilmente a transformação de uma sociedade tradicional em uma sociedade desenvolvida e em direção a redução das desigualdades.

Existem diversas razões pelas quais a desigualdade de renda necessita de investigação: o impacto direto gerado no bem-estar, além da interferência em diversas variáveis socioeconômicas como taxa de poupança, taxa de mortalidade infantil etc., e seu aumento acelerado nas últimas décadas, tendo atingido o pico nos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico, a OCDE (Cingano, 2014). Com isso, alguns trabalhos examinaram os fatores que contribuem para a desigualdade de renda desde Kuznets em 1955, como a dívida doméstica (Iacoviello, 2008), inovação e tecnologia (Acemoglu *et al.* 2002), abertura comercial e globalização (Jaumotte *et al.* 2013). Uma análise abrangente sobre determinantes da desigualdade de renda demanda considerações multifacetadas.

A globalização influencia a distribuição de renda na medida em que a abertura comercial pode levar a um aumento da desigualdade em determinadas circunstâncias. Adicionalmente, as nuances das políticas comerciais e sua conexão com a desigualdade fornecem uma compreensão mais profunda de mecanismos subjacentes, ao passo em que as mudanças tecnológicas moldam o mercado de trabalho e as oportunidades de emprego, necessitando de uma visão crítica sobre os desafios que a desigualdade enfrenta no contexto da era digital (Harrison, 2011).

Já a educação, quando apresenta aumentos em seus níveis, contribui para a diminuição da disparidade de renda do trabalho e, por consequência, da renda per capita. À medida que a educação é expandida além de certo ponto, a tendência é de redução na desigualdade educacional, o que por sua vez impacta positivamente na distribuição de renda. Outro canal pelo qual a expansão educacional contribui para a redução da desigualdade de renda é através do aumento da produtividade e da capacidade de ganho dos trabalhadores. Ao investir em educação, indivíduos adquirem habilidades e conhecimentos que os tornam mais competitivos no mercado de trabalho, o que tende a nivelar as discrepâncias de renda (Barros, 2007).

Mudanças no mercado de trabalho também apresentam interseções com a desigualdade de renda. O avanço tecnológico e a automação têm contribuído significativamente para o aumento da disparidade de renda, especialmente nos últimos anos, destacando que a adoção de tecnologias de automação e inteligência artificial tem impactado de forma desproporcional diferentes setores e ocupações, resultando em uma polarização do mercado de trabalho e uma ampliação da lacuna salarial entre trabalhadores de alta e baixa qualificação (Autor, 2016).

Por fim, como foco do presente trabalho em analisar o comportamento da desigualdade diante de inovação e tecnologia como variável de interesse, entende-se também que o progresso tecnológico pode tanto aumentar quanto reduzir a desigualdade, dependendo de como é implementado e distribuído na sociedade (Acemoglu, 2002). Por um lado, a inovação pode criar oportunidades econômicas e aumentar a produtividade, beneficiando aqueles que têm acesso a ela. No entanto, se não houver políticas adequadas para garantir uma distribuição equitativa dos benefícios da tecnologia, ela pode exacerbar as disparidades de renda, ampliando a lacuna entre os que têm habilidades e recursos para se adaptar às mudanças tecnológicas e os que não têm.

Além disso, destaca-se que as políticas institucionais desempenham um papel crucial na determinação do efeito da inovação na desigualdade. Instituições que promovem a concorrência, o acesso equitativo à educação e a proteção dos direitos dos trabalhadores podem atenuar os efeitos negativos da desigualdade gerada pela tecnologia. Em contrapartida, instituições que perpetuam o poder de grupos privilegiados ou restringem o acesso às oportunidades econômicas podem intensificar a disparidade de renda. Portanto, entender como as instituições moldam a distribuição

de renda em um contexto de rápida mudança tecnológica é essencial para desenvolver políticas eficazes de combate à desigualdade e promover um desenvolvimento econômico mais inclusivo.

2.2 Inovação

A inovação cumpre papel fundamental de impulsionar novos patamares de desenvolvimento, reestruturando as relações econômicas, políticas e sociais previamente existentes. Ao transformar invenções, ideias e conhecimentos tecnológicos ou não tecnológicos em novos bens, serviços e melhores processos para geração de ganhos econômicos, a inovação torna-se, portanto, um processo disruptivo (Schumpeter, 1982).

Do contraponto entre os benefícios econômicos da inovação e as consequências negativas do desemprego tecnológico, cada vez mais se investiga como os ganhos do crescimento econômico gerado pela inovação são distribuídos na sociedade e quais são os impactos gerados por essas disrupções.

Schumpeter (1942) ajudou a distinguir entre os efeitos adversos na acumulação de riqueza dos vendavais da destruição criativa, em oposição aos efeitos positivos das inovações incrementais. Ondas de inovações disruptivas são distribuídos de forma desigual ao longo do tempo e do espaço e são seguidos por fases mais longas de introdução de inovações incrementais.

O progresso tecnológico era entendido principalmente como impulsionador da produtividade total dos fatores, levando assim a melhorias na produtividade e nos salários de todos os trabalhadores (Solow, 1957). No entanto, contribuições teóricas e empíricas iniciais já destacavam a natureza potencialmente tendenciosa da mudança tecnológica, especialmente devido à forte complementaridade observada entre capital e mão de obra qualificada (Griliches, 1969).

A mudança tecnológica radical interrompe o capital tangível existente e torna obsoletos os estoques e capacidades de conhecimento atuais. A rápida mudança tecnológica destrói consideráveis parcelas dos estoques de capital tangível e intangível existentes, e conseqüentemente reduz a desigualdade de riqueza. O capital antigo é rapidamente destruído pelas ondas da inovação, enquanto a reconstrução e acumulação de novo capital requer longos períodos.

Além disso, avanços tecnológicos radicais aceleram a obsolescência do estoque existente de conhecimento como insumo para as funções de produção de tecnologia e geração de conhecimento. A introdução de novas tecnologias radicais que, necessariamente, interferem no novo conhecimento tecnológico radical destrói a funcionalidade e o valor econômico do conhecimento existente e reduz a riqueza de seus possuidores. Tais deslocamentos têm efeitos adversos na concentração de riqueza, que são reforçados por um papel mais forte de recém-chegados (Audretsch, 2018).

Mais especificamente, novos produtos abrem novos mercados de produtos que substituem os existentes. O nascimento de novas indústrias é acompanhado pelo declínio e eventual desaparecimento de outras: o surgimento da indústria automobilística levou ao desaparecimento da indústria de carruagens, e os refrigeradores domésticos deslocaram a indústria do gelo. A consolidação de novas indústrias implica a destruição do estoque de capital existente (incluindo seu patrimônio líquido) das empresas que são obrigadas a sair. A riqueza dos acionistas é reduzida diretamente pela introdução de inovações de produtos radicais que substituem produtos e indústrias atuais. A introdução por recém-chegados de

inovações em mercados de produtos existentes altera a estrutura desses mercados através de um declínio no desempenho dos incumbentes e efeitos adversos sobre os valores de suas ações. A introdução de novas inovações radicais desloca os lucros extras dos incumbentes, desencadeando perdas crescentes que destroem a riqueza de seus acionistas e reduzem as desigualdades de riqueza (Feder, 2018).

O Fórum Econômico Mundial (2014) destaca que atividades inovativas têm o potencial de reduzir a desigualdade de renda. No entanto, a sociedade dos Estados Unidos e da China, países mais inovadores do mundo, sofrem com a desigualdade de renda, cenário que pode ser observado também em outros países que possuem relação positiva entre desigualdade de renda, medida pelo Índice de GINI e número de patentes per capita. Em paralelo, países menos desiguais como a Escandinávia e Japão, também são detentores de um grande volume de inovações.

Isso ocorre porque quando uma inovação emerge em determinado país sob condições de autarquia, ou seja, quando o Estado controla todos os recursos necessários à sua subsistência de forma autônoma, a inovação tende a expandir as desigualdades (Fukiharu, 2013). Embora inúmeros estudos tenham sido realizados para analisar os determinantes da desigualdade de renda, poucos abordaram a inovação como um de seus vetores determinantes.

O progresso tecnológico gera benefícios econômicos desproporcionalmente concentrados em trabalhadores com maior qualificação, enquanto impacta negativamente ou de forma menos expressiva os trabalhadores menos qualificados. Isso ocorre porque a adoção de novas tecnologias geralmente exige habilidades mais avançadas, especialmente em economias que estão próximas da fronteira tecnológica. Tal viés de habilidade (Acemoglu *et al.*, 2011) reflete o impacto das inovações tecnológicas que favorecem os trabalhadores qualificados, ampliando a demanda por essas habilidades em setores que adotam tecnologias mais sofisticadas e baseadas em conhecimento.

Em economias próximas à fronteira tecnológica, as inovações tendem a ser geradas e incorporadas diretamente em setores de alta intensidade de conhecimento e capital, o que cria oportunidades de emprego para trabalhadores qualificados, os quais, por sua vez, são mais bem remunerados. Essa dinâmica ajuda a distribuir os benefícios econômicos de forma mais equilibrada, pois as economias inovadoras conseguem integrar maior diversidade de trabalhadores qualificados, resultando em uma distribuição de renda menos desigual.

Por outro lado, em economias distantes da fronteira tecnológica, o acesso a inovações é mais restrito e, frequentemente, as tecnologias são importadas ou adaptadas de países líderes. Esse atraso tecnológico implica uma menor criação de empregos que exigem alta qualificação, pois, em muitos casos, a tecnologia incorporada é utilizada de forma passiva, ou seja, sem a capacidade de adaptação local. Como resultado, os setores mais inovadores tendem a concentrar os ganhos de produtividade e a criação de valor em pequenos segmentos da economia, o que intensifica a concentração de renda. Autor, Katz e Kearney (2006) discutem que, quando o progresso técnico se dá de forma desigual entre países ou setores, o efeito sobre a desigualdade pode ser ampliado pela falta de empregos que remunerem bem os trabalhadores de média e baixa qualificação, o que agrava a disparidade de renda.

2.3 Globalização

A globalização, enquanto fenômeno, possui diversas dimensões. Forster e Töth (2015) distinguem entre integração comercial, deslocalização e investimento

estrangeiro direto (IED), migração, transferências de tecnologia e integração financeira.

O vínculo entre globalização e desigualdade de renda tem recebido uma grande atenção na literatura desde o início dos anos 1990 (Harrison *et al.*, 2011). Em particular, um dos principais desafios do estudo da globalização é separar seu efeito sobre a desigualdade do efeito da mudança tecnológica, e o sentido amplo dos estudos empíricos recentes geralmente é atribuir um papel limitado à globalização na explicação do aumento da desigualdade de renda ou de domicílio nos países ricos.

Ao estudar uma falha de mercado específica comum em muitos países em desenvolvimento, a globalização amplia, de fato, as disparidades de renda. O comércio Norte-Sul pode gerar divergências, por meio da resposta endógena da mudança técnica, se os países em desenvolvimento não fornecerem proteção adequada aos direitos de propriedade intelectual. Como os inovadores não podem apropriar completamente os frutos de seu trabalho nos países em desenvolvimento, a especialização na produção devido à abertura comercial se traduz em um deslocamento do esforço de P&D para as atividades realizadas apenas nas economias ricas. Portanto, o comércio induz a "diversão da inovação", tornando os setores nos quais os países pobres desfrutam de uma vantagem comparativa relativamente menos produtivos. Para além disso, a distribuição desigual do progresso técnico potencialmente trazida pelo comércio também pode minar os incentivos para inovar, de modo que a divergência pode abrir caminho para a estagnação.

A exposição dos países de alta renda à concorrência internacional de países de baixos salários desencadeou o surgimento de três efeitos no mercado de trabalho: i) um processo de ajuste lento às consequências da saída da indústria manufatureira e sua substituição por indústrias de serviços; ii) declínio estrutural em direção a salários de baixa qualificação semelhantes aos conhecidos efeitos Stolper-Samuelson e convergência dos custos trabalhistas em direção aos novos valores médios globais - mais baixos; e iii) um aumento acentuado no desemprego, desencadeado por salários rígidos, o declínio da indústria manufatureira e a necessidade, dificilmente correspondida, experimentada pela força de trabalho industrial de adquirir o capital humano necessário para satisfazer a demanda por mão de obra qualificada gerada pelo crescimento dos serviços empresariais intensivos em conhecimento (Cozzi *et al.*, 2016).

Considerando tanto países desenvolvidos quanto em desenvolvimento, e estudos micro e a nível de país – conclui-se que o comércio aumentou a desigualdade salarial geral, mas pode explicar apenas uma pequena parte do aumento geral da desigualdade observada em países ricos e pobres (Helpman, 2016). Focar na desigualdade a nível nacional, no entanto, pode perder um impacto criticamente importante – embora mais localizado – da globalização sobre os trabalhadores.

O ajuste nos mercados de trabalho locais é notavelmente lento, com salários e taxas de participação da força de trabalho permanecendo deprimidos e taxas de desemprego permanecendo elevadas por pelo menos uma década após o "choque da China", trabalhadores expostos experimentam maior rotatividade de emprego e redução da renda vitalícia. No entanto, os efeitos adversos grandes e duradouros nas economias locais ainda são consistentes com a afirmação geral de que o comércio desempenha apenas um papel secundário na diminuição do tamanho da manufatura nos EUA. No geral, percebe-se que o choque da China é responsável pela perda de 985.000 empregos na manufatura entre 1999 e 2001 (Autor *et al.*, 2016) e isso é menos de um quinto da perda absoluta de empregos na manufatura ao longo desse

período e uma parcela bastante pequena da queda de longo prazo na manufatura (Krugman, 2016).

Ebenstein et al. (2014) usam um conjunto de dados ricos de trabalhadores nos EUA, acompanhando suas mudanças ocupacionais. Eles descobrem que a mudança de ocupação devido ao aumento do comércio, talvez devido a empresas realocando parte da produção no exterior, levou a reduções salariais reais significativas para os trabalhadores. Hakobyan e McLaren (2016) derivam um quadro análogo ao estudar as consequências da competição mexicana por meio do Tratado Norte-Americano de Livre Comércio (NAFTA) sobre os trabalhadores dos EUA. Disparidades locais semelhantes são documentadas para a Alemanha por Dauth *et al.* (2014), onde ocorreram perdas de emprego e salários mais baixos em regiões enfrentando competição de importação da China, enquanto o oposto ocorreu em regiões intensivas em exportações.

Entretanto, desde a década de 1990, muitos estudos têm apontado limitações do modelo padrão, sugerindo uma variedade de formas diferentes pelas quais a globalização também pode afetar a desigualdade de renda, incluindo através de mudanças na produção dentro dos setores e especialização vertical entre países. A crescente competição de importações também pode induzir investimentos em novas tecnologias e acelerar mudanças tecnológicas que diminuem o emprego de trabalhadores relativamente não qualificados (Bloom *et al.*, 2016). As oportunidades do comércio e da deslocalização também podem tornar algumas empresas mais produtivas do que outras.

Na prática, é um novo fato estilizado na literatura sobre globalização que empresas de alta produtividade se auto selecionam para exportar (Greenway *et al.*, 2007). Isso fica claro pelo fato de que exportar envolve custos afundados, levando apenas as empresas mais lucrativas a exportar. Da mesma forma, a produtividade dos exportadores geralmente aumenta após entrar em um mercado de exportação, não menos importante dado o "aprendizado pela exportação".

2.4 Educação

A acumulação de capital humano é enfatizada como uma fonte de crescimento (Mankiw et. al, 1992). O capital humano acumula-se a uma velocidade proporcional ao estoque existente de capital humano, o que, por sua vez, leva a uma taxa de crescimento positiva a longo prazo. Quer seja no caminho de transição para o estado estacionário ou no estado estacionário, a taxa de crescimento depende da taxa de acumulação de capital humano, não do estoque de capital humano (Lucas, 1988).

Contudo, essa abordagem levanta uma série de problemas empíricos: primeiro, a correlação entre crescimento e educação deixa de ser significativa uma vez que restringimos a análise aos países da OECD ou quando se controla os efeitos fixos do país; segundo, a correlação positiva entre educação - medida por estoques - e crescimento encontrada nas amostras globais de países pode refletir causalidades reversas do crescimento para a educação.

Paralelamente, argumenta-se que correlações significativas entre gastos com educação e crescimento podem ser restauradas mesmo ao restringir a análise aos países da OECD, decompondo os gastos totais com educação ou a realização em diferentes tipos ou níveis (por exemplo, entre educação primária/secundária e superior, ou entre educação pré-graduação e pós-graduação) e interagindo os diferentes tipos de gastos com educação ou a realização com a distância do país ou região à fronteira tecnológica (Howitt, 2000).

Em um contexto de mudança tecnológica acelerada, a desigualdade de riqueza diminui. Vice-versa, em um contexto de mudança tecnológica lenta, a desigualdade de riqueza aumenta. A relação entre a taxa de mudança tecnológica e o nível de desigualdade de riqueza não é linear e pode ser representada como tendo uma forma típica de U-invertido: taxas lentas de mudança tecnológica exercem efeitos positivos sobre a desigualdade de riqueza e, conseqüentemente, de renda. Em contraste, taxas rápidas de mudança tecnológica podem ter efeitos adversos sobre a desigualdade de riqueza, reduzindo a concentração de riqueza (Howitt, 2000).

A forma em U-invertido resulta de um "efeito de composição" pelo qual uma mudança na competição altera a fração de setores em estado de equilíbrio, onde o efeito de escapar da competição domina, versus o estado não equilibrado, onde o efeito *schumpeteriano* domina. Em um extremo, quando há pouca competição no mercado de produtos, há pouco incentivo para que empresas parelhas inovem, e, portanto, a taxa de inovação geral será mais alta quando o setor estiver em um estado não equilibrado. Assim, a indústria será rápida em sair do estado não equilibrado (o que ocorre assim que o retardatário inova) e lenta em sair do estado equilibrado (o que não acontecerá até que uma das empresas parelhas inove). Como resultado, a indústria passará a maior parte do tempo no estado equilibrado, onde o efeito de escapar da competição domina, ou seja, se o grau de competição for muito baixo para começar, um aumento na competição deve resultar em uma taxa de inovação média mais rápida.

No outro extremo, quando a competição é inicialmente muito alta, há pouco incentivo para o retardatário em um estado não equilibrado inovar. Como resultado, a indústria passará a maior parte do tempo no estado não equilibrado, onde o efeito *schumpeteriano* é o efeito dominante, ou seja, se o grau de competição for muito alto para começar, um aumento na competição deve resultar em uma taxa de inovação média mais lenta.

Na medida em que trabalhadores com mais escolaridade recebem maiores remunerações no mercado de trabalho, reduções nas desigualdades educacionais levam a reduções no grau de desigualdade em remuneração, causando o efeito quantidade. Desde o início do milênio, expansões na escolaridade da força de trabalho vêm sendo acompanhadas por reduções no grau de desigualdade educacional.

O segundo caminho pelo qual uma expansão educacional contribui para a queda na desigualdade em renda do trabalho e, conseqüentemente, em renda per capita, diz respeito à redução dos diferenciais de rendimento entre trabalhadores com diferentes níveis educacionais. À medida que trabalhadores com educação média ou superior se tornam menos escassos, o prêmio pela escolaridade mais alta diminui, causando o efeito preço.

Para garantir o sucesso das atividades de inovação, um melhor capital humano é um componente crucial na forma como a inovação influencia a desigualdade de renda entre os países. Quanto mais ampla for a distribuição do capital humano, maior será a chance de promover o ritmo da mudança tecnológica e reduzir a desigualdade de renda (Cuaresma *et al.*, 2013).

Resultados empíricos revelam que a habilidade inata e o investimento familiar na educação precoce desempenham papéis importantes na explicação da desigualdade de renda e da mobilidade de renda intergeracional. Embora as crianças das famílias mais ricas sejam apenas 1,36 vezes mais "inteligentes" do que as das famílias mais pobres, a lacuna em capital humano se amplia para 2,35 no final da educação obrigatória e para 2,89 no final da educação não obrigatória. Uma razão importante para o aumento é que as famílias pobres investem menos na educação

precoce das crianças do que as famílias ricas; portanto, seus filhos frequentam escolas de qualidade inferior, o que os torna muito menos propensos a participar do ensino superior (Yang *et al.*, 2016).

2.5 Trabalho

O aumento do desemprego e a redução do tamanho da força de trabalho em grandes plantas reduziram os níveis de trabalho sindicalizado e diminuíram seu poder de negociação através da redução da participação dos trabalhadores nas corporações. Os efeitos combinados do aumento do emprego de mão de obra qualificada e o declínio dos empregos de colarinho azul nas indústrias manufatureiras estão causando uma crescente polarização do mercado de trabalho, com trabalho e salários concentrados nos dois extremos da distribuição de renda.

Os principais fatores que levam à desigualdade de renda nos Estados Unidos, país mais inovador do planeta, são o aumento dos trabalhos na indústria de serviços com menor habilidade técnica e o desigual fornecimento de mão de obra no mercado americano (Autor, 2013).

Em paralelo, países com taxas de emprego mais altas estão acompanhados por níveis mais baixos de injustiça de renda, enquanto países com taxas de emprego mais baixas têm níveis mais altos de injustiça de renda (Heimberger, 2018).

A literatura dominante sobre desemprego e desigualdade aborda principalmente duas questões: a primeira delas é a forma como o desemprego e a desigualdade reagem a mudanças subjacentes na economia, seja um choque comercial ou tecnológico; um segundo foco importante na literatura são os efeitos das mudanças no desemprego sobre a desigualdade de renda.

Em relação à primeira dessas questões, há uma visão proeminente de que aumentos no desemprego e na desigualdade salarial são resultados alternativos de mudanças na estrutura da demanda por trabalho. Isso poderia implicar em uma troca entre o aumento da desigualdade de renda (especificamente a desigualdade salarial) e o aumento do desemprego.

A noção de uma troca entre o aumento da desigualdade de renda e o aumento do desemprego tem sido considerada para explicar as diferenças nos padrões de desemprego e desigualdade de renda ou salarial ao comparar os Estados Unidos e a Europa, e em menor medida os EUA e o Canadá (Storer *et al.*, 1998).

Desde então, uma vasta literatura tem explorado esse e outros vieses associados à mudança técnica, incluindo tópicos como mudança técnica com viés para habilidades (*Skill Biased Technical Change* - SBTC), mudança técnica endógena, mudança técnica com viés para tarefas (TBTC) e desenvolvimentos recentes em automação, robôs, IA e tecnologias digitais. Uma conclusão robusta desta literatura é que a tecnologia em si tende a gerar maior desigualdade entre os trabalhadores (particularmente desde o início do século), mas o resultado final depende de como outras variáveis (e agentes) respondem aos incentivos e condições modificados.

Além disso, a tecnologia em si não é um processo exógeno, mas responde a incentivos de lucro. Isso significa que uma maior desigualdade não é um resultado incondicional do progresso tecnológico, mas um que é moldado por meio de instituições e políticas. Um exemplo claro disso é o SBTC, definido como mudança tecnológica causando um aumento na produtividade relativa da mão de obra qualificada em relação à mão de obra não qualificada. Goldin e Katz (2008) mostram que o SBTC não gerou maior desigualdade nos Estados Unidos entre 1915 e 1980, mas o fez mais recentemente. Isso ocorre porque o fornecimento de mão de obra

qualificada não conseguiu acompanhar a demanda crescente, a famosa "corrida entre tecnologia e educação", aumentando assim o prêmio pela habilidade (Tinbergen, 1975).

Gottschalk e Smeeding (1997) resumem os "fatos estilizados" emergentes da literatura sobre a relação entre mercados de trabalho e desigualdade: em primeiro lugar, países com sistemas de negociação centralizados, como Alemanha ou Suécia, têm maior igualdade de ganhos do que países com sistemas de negociação menos centralizados, como os EUA ou Canadá. Em segundo lugar, a desigualdade de ganhos aumentou na maioria dos países industrializados durante os anos 1980, mas principalmente nos EUA e no Reino Unido e menos nos países nórdicos. Em terceiro lugar, aumentos na demanda por trabalho qualificado e diferenças entre países no crescimento da oferta de trabalhadores qualificados explicam grande parte das diferenças nas tendências de retorno à educação e experiência. Por fim, em quarto lugar, restrições institucionais aos salários limitaram os aumentos na desigualdade, mais ainda em países com restrições mais fortes.

Além disso, a literatura internacional consistentemente encontra uma relação causal negativa entre desemprego e desigualdade. Análises de séries temporais dos efeitos do desemprego na desigualdade dentro dos países geralmente constata que aumentos no desemprego pioram a desigualdade de renda. Ao revisar a literatura sobre a relação entre condições macroeconômicas e distribuição de renda, conclui-se que o consenso tem sido que a desigualdade de renda é contracíclica no comportamento, ou seja, aumentos no desemprego pioram a posição dos grupos de baixa renda (Mocan, 1999).

A curva de Kuznets permaneceu a sabedoria comum sobre crescimento e desigualdade até as últimas décadas do século XX. Porém, em muitos países avançados, especialmente nos Estados Unidos e no Reino Unido, os salários dos trabalhadores qualificados aumentaram muito mais rapidamente do que os salários dos menos qualificados.

O que é surpreendente é que, à primeira vista, um aumento na oferta relativa de mão de obra qualificada deveria levar a uma redução no prêmio salarial, já que a mão de obra qualificada se torna relativamente menos escassa. Isso foi um subproduto da globalização, com os salários das pessoas pouco qualificadas sendo reprimidos pela concorrência de países de baixos salários que começavam a exportar para os países ricos; foi resultado de mudanças nas leis e regulamentos do mercado de trabalho; resultou de mudanças técnicas com viés para habilidades, que aumentam a produtividade dos trabalhadores altamente qualificados enquanto automatizam os empregos dos menos qualificados.

3 MODELO EMPÍRICO E METODOLOGIA

Neste capítulo, é descrita a estratégia empírica adotada para avaliar o efeito da distância da fronteira tecnológica como efeito da desigualdade de renda. Serão apresentados o modelo econométrico utilizado, bem como seus pressupostos, além da descrição de como a base foi construída, e as variáveis utilizadas para análise.

3.1 Estratégia empírica

Para avaliar o efeito da distância da fronteira tecnológica sobre a desigualdade de renda, utilizou-se o método de regressão de efeitos fixos em dados em painel. Este método é amplamente utilizado para controlar a heterogeneidade não observada entre as unidades de análise, capturando características inobserváveis e constantes no tempo que poderiam enviesar os resultados se não fossem consideradas.

De acordo com Wooldridge (2010), o modelo de efeitos fixos parte da premissa de que essas características não-observáveis, como cultura inovativa do país — que podem estar correlacionadas com as variáveis explicativas — devem ser controladas para evitar viés de variáveis omitidas. Isso é feito ao diferenciar cada observação em relação à sua média temporal, eliminando os efeitos específicos de cada unidade que são constantes no tempo. Dessa forma, ao incluir *dummies* temporais, controla-se ainda os choques específicos de cada ano. Ao considerar apenas as variações dentro de cada unidade e não entre elas, o modelo permite uma estimativa mais precisa dos efeitos da variável de interesse, distância da fronteira tecnológica, sobre a desigualdade de renda.

Além disso, conduziu-se testes adicionais para verificar a robustez dos resultados, a fim de assegurar que os achados não são sensíveis a flutuações específicas de determinado ano ou país.

3.2 Modelo econométrico

Para examinar o efeito da inovação na desigualdade de renda, este estudo visa examinar a influência das inovações a partir do *gap* tecnológico de um grupo de países em relação aos Estados Unidos, país líder em patentes per capita, e o comportamento dos índices de desigualdade utilizando a seguinte equação (1):

$$\text{Gini}_{it} = \beta_0 + \beta_1 \text{Gap}_{it} + \beta_2 \text{Labo}_{it} + \beta_3 \text{Educ}_{it} + \beta_4 \text{Globf}_{it} + \beta_5 \text{Globc}_{it} + c\varepsilon_{it} \quad (1)$$

Conforme apresentado no Quadro 1, a variável dependente utilizada será o índice de GINI, que mede a desigualdade de renda através de uma proporção acumulada de população e renda nos países e será utilizada como *proxy* de desigualdade (Cohen, 2018). O Índice de Gini (Gini, 1912), é uma medida amplamente utilizada para avaliar a desigualdade na distribuição de renda ou riqueza em uma população. Variando de 0 a 1, o índice indica igualdade perfeita quando igual a 0 e desigualdade máxima quando próximo de 1. Seu cálculo é baseado na Curva de Lorenz, que relaciona a proporção acumulada da população com a proporção acumulada de renda.

Já a variável de interesse é a medida de inovação *Gap* tecnológico, como uma *proxy* para distância tecnológica que separa países dos líderes tecnológicos, tendo em vista a contribuição de Acemoglu (2017) a respeito da melhor distribuição dos

benefícios econômicos em função da proximidade da fronteira tecnológica. Nesse caso, utilizou-se a medida pelas patentes per capita de um país em relação as patentes per capita dos Estados Unidos, país de referência (Siong, 2020).

A respeito das variáveis de controle, para medir o efeito do trabalho nos países em questão, utilizou-se a taxa de desemprego percentual como *proxy* (Bouincha, 2018), tendo em vista que países com taxas de desemprego mais altas têm níveis mais altos de desigualdade por não gerarem oportunidade de apropriação de renda (Heimberger, 2018).

A *proxy* para educação é a expansão educacional nos países, medida pela taxa de crescimento de matrículas no ensino superior em relação ao período anterior (Barros, 2010), baseada também no argumento de Cuaresma (2013), que associa o sucesso das atividades de inovação a um melhor capital humano. Quanto mais ampla for a distribuição do capital humano, maior será a chance de promoção do ritmo da mudança tecnológica e, conseqüentemente, redução da desigualdade de renda.

Para abarcar as diferentes dimensões da globalização e o desafio de separar seu efeito sobre a desigualdade do efeito da mudança tecnológica (Harrison, 2011), escolheu-se utilizar globalização financeira e comercial como variáveis. Suas *proxies* são, respectivamente: fluxo de comércio, medido pelo somatório das exportações e importações em relação ao PIB (Nolan, 2020) e que destaca o papel do comércio internacional no aumento da integração econômica entre os países, promovendo redistribuição de recursos e crescimento econômico, mas também potencialmente exacerbando desigualdades; e investimento reportado em carteira (em milhões de dólares) que aponta que fluxos financeiros globais podem alterar significativamente a distribuição de renda nos países, ao canalizar recursos para setores específicos ou regiões mais integradas às redes globais de capital (Nolan, 2020).

Também se assume que ε é o termo de erro (ou resíduo), que representa fatores não explicados pela equação. O subscrito i refere-se a país e t ao tempo. Por fim, o termo c é o efeito fixo específico ao país i , que representa características não observadas, como capacidade inovativa, capital social, capital cultural e capacidade institucional informal. Conforme Wooldridge, ao utilizar modelos com efeitos fixos, assume-se que esses componentes específicos aos países são constantes ao longo do tempo, mas variam entre os países. Isso permite controlar por essas características não observadas, reduzindo o viés de variável omitida.

Todas as variáveis explicativas serão transformadas em primeira diferença (indicadas por "d." na Tabela 2) para capturar as variações ao longo do tempo. Essa técnica permite capturar as variações ao longo do tempo, eliminando os efeitos fixos constantes entre as unidades de análise. Isso ajuda a controlar fatores inobserváveis, como características estruturais de um país ou região, que não mudam ao longo do período estudado. Ao focar nas mudanças entre os períodos, essa abordagem torna o modelo mais preciso ao estimar o impacto das variáveis explicativas sobre a variável dependente, ao mesmo tempo em que reduz o risco de viés e melhora a robustez dos resultados.

Quadro 1: Descrição das variáveis usadas, suas *proxies* e fontes de dados

Variável	Proxy	Métrica	Fonte	Referência
Inovação (Gap)	Gap tecnológico	Patentes per capita em relação a patentes per capita dos EUA	Banco Mundial	Lo Hook Siong <i>et al</i> (2020)
Desigualdade de renda (Gini)	GINI	Índice de GINI	Banco Mundial	G. Cohen <i>et al</i> (2018)
Trabalho (Labo)	Desemprego	Taxa de desemprego (% da população)	Banco Mundial	Mohammed Bouincha <i>et al</i> (2018)
Educação (Educ)	Expansão educacional	Taxa de crescimento de matrículas no ensino superior (em relação ao período anterior)	Banco Mundial	Barros <i>et al</i> (2010)
Globalização comercial (Globc)	Fluxo de comércio	Somatório das exportações e importações em relação ao PIB	Banco Mundial	Brian Nolan <i>et al</i> (2020)
Globalização financeira (Globf)	Fluxo financeiro	Investimento reportado em carteira (em bilhões de US\$)	Banco Mundial	Brian Nolan <i>et al</i> (2020)

Fonte: elaborado pela autora.

Um painel é formado por informações na forma de corte cruzado e de tempo. Assim, construiu-se um painel de dados composto por 38 países nos anos de 2004 até 2021, tendo-se um total de 646 observações, considerando também que alguns dados não apareceram em determinados países e anos (*missings*). A estrutura de dados em painel permite controlar a heterogeneidade não observável dos países, considerando que essas características como, por exemplo, cultura inovativa e capital social, não variam no tempo. A fim de verificar a melhor forma de controlar essas características não observáveis, realizou-se a estimação via mínimos quadrados ordinários para dados agrupados (Pols), efeitos aleatórios e efeitos fixos.

Como o Pols não apresenta controles para os efeitos das características não observáveis dos países, como cultura, sobre a dependente, essas características poderiam estar correlacionadas com as variáveis explicativas, o que enviesaria os resultados. Para verificar a existência de efeitos não observados, foi realizado o teste de Breusch-Pagan, e ao rejeitar a hipótese nula, verificou-se que há correlação entre os efeitos e as variáveis independentes e, conseqüentemente, deve-se estimar os

modelos de efeitos fixos e de efeitos aleatórios os quais controlas os efeitos não observados.

A fim de definir o melhor que melhor controla a heterogeneidade não observada, realizou-se o teste de Hausman. Esse teste compara a consistência dos estimadores dos modelos, verificando possíveis diferenças entre eles. Ele testa a hipótese nula de presença de efeitos aleatórios, ou seja, que as estimativas dos modelos diferem sistematicamente. Ao rejeitá-la, o modelo mais recomendado é o de efeitos fixos.

De acordo com Wooldridge (2010), o modelo de efeitos fixos parte da premissa de que essas características não-observáveis — que podem estar correlacionadas com as variáveis explicativas — devem ser controladas para evitar viés de variáveis omitidas. Isso é feito ao diferenciar cada observação em relação à sua média temporal, eliminando os efeitos específicos de cada unidade que são constantes no tempo. Com esse procedimento, o modelo permite uma estimativa mais precisa dos efeitos das variáveis de interesse, considerando apenas as variações dentro de cada unidade e não entre elas.

A estimação com efeitos fixos em dados em painel, portanto, possibilita capturar essas diferenças inobserváveis constantes no tempo, o que torna possível obter uma medida mais precisa do efeito da variável de interesse — a distância da fronteira tecnológica, calculada a partir do volume de patentes per capita dos EUA como referência. Esta abordagem reduz os efeitos de causalidade reversa entre a inovação e a desigualdade, uma vez que controla tanto para características fixas dos países quanto para choques específicos de cada ano.

3.3 Dados

O estudo é baseado no comportamento das variáveis em 38 países em um período de 17 anos visando obter o maior número possível de observações em um painel desbalanceado, de acordo com dados do Banco Mundial.

Os 38 países que compõem o painel foram mencionados no quadro 2 e suas estatísticas descritivas podem ser observadas mais abaixo, na Tabela 1.

Quadro 2: Lista dos 38 países utilizados na base.

País				
Alemanha	Cazaquistão	Finlândia	Itália	Reino Unido
Argentina	Chipre	França	Letônia	Romênia
Armênia	Colômbia	Geórgia	Lituânia	Rússia
Áustria	Dinamarca	Grécia	Malta	Suécia
Bélgica	Eslováquia	Hungria	Noruega	Tailândia
Brasil	Espanha	Indonésia	Países Baixos	R.Tcheca
Bulgária	Estados Unidos	Irlanda	Polônia	
Canadá	Estônia	Israel	Quirguistão	

Fonte: elaborado pela autora.

Tabela 1: Estatísticas descritivas de cada variável adotada no modelo de regressão.

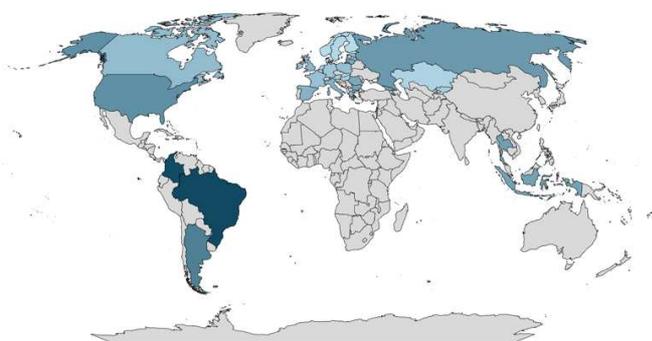
Variável	Média	Desv. Padrão	Mínimo	Máximo
Desigualdade de renda	0,39	6,47	0,23	0,56
Inovação	0,15	0,20	0	1
Trabalho	7,90	4,31	0,25	27,69
Educação	65,81	18,28	16,32	150,20
Globalização comercial	0,60	0,40	0,38	2,66
Globalização financeira	993,37	3438,56	0	21959,20

Fonte: elaborado pela autora.

A desigualdade de renda, medida pelo índice de Gini, apresenta uma média de 0,39 nos países analisados, o que indica um nível moderado de desigualdade na distribuição de renda, valor próximo à média global registrada por diversas economias ao longo das últimas décadas. O gráfico 1 ilustra visualmente essa relação, onde tons escuros sinalizam os maiores índices e, conseqüentemente, os países com maior desigualdade – enquanto os tons mais claros sinalizam menores índices e menores desigualdades.

Contudo, o desvio padrão de 6,47 sugere que há uma variação significativa entre os países, o que pode refletir diferentes políticas sociais, níveis de desenvolvimento e contextos históricos. O valor mínimo de 0,23 indica países com uma distribuição de renda relativamente mais igualitária - como é o caso da Bélgica, Dinamarca, Finlândia e República Tcheca, com índices médios de desigualdade entre 0,2 e 0,3 - enquanto o valor máximo de 0,56 aponta para economias onde a desigualdade é muito mais acentuada, com maior concentração de renda – é o caso de Colômbia e Brasil, com índices médios superiores a 0,5.

Gráfico 1: Média do índice de GINI (variável dependente) nos países selecionados para o painel, durante o período de 2004 a 2017.



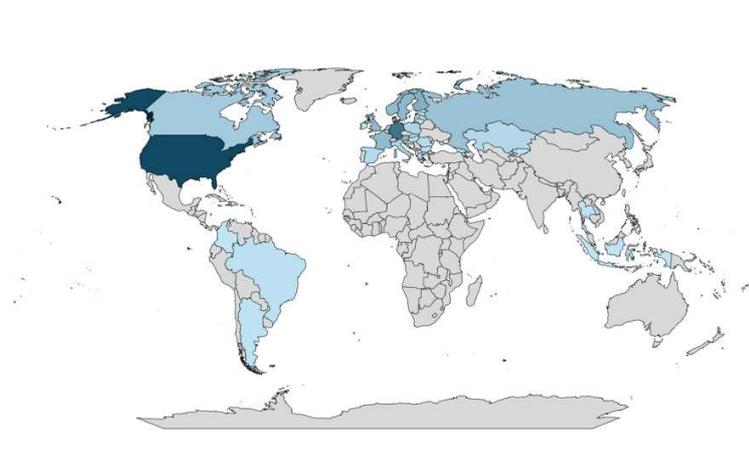
Fonte: elaborado pela autora.

A variável de inovação (variável de interesse), representada pelo *gap* tecnológico (patentes per capita em relação às patentes per capita dos Estados Unidos), indica que, em média, os países da amostra possuem apenas 15% do nível

de inovação tecnológica alcançado pelos EUA, sugerindo que a maioria das economias analisadas está significativamente distante da fronteira tecnológica. O gráfico 2 ilustra visualmente essa relação, onde tons escuros sinalizam maior proximidade da fronteira tecnológica, enquanto os tons mais claros sinalizam maior distância da fronteira tecnológica.

Paralelamente, o desvio padrão de 0,20 aponta para uma grande variação entre os países: enquanto alguns estão próximos da fronteira, conseguindo registrar patentes em níveis comparáveis aos EUA, outros estão muito atrasados, com registros quase nulos. A presença de um valor mínimo de 0 evidencia que alguns países não possuem patentes registradas no período analisado, o que pode estar relacionado à falta de políticas de incentivo à pesquisa e ao desenvolvimento, baixa capacidade de inovação ou economias focadas em setores de baixa tecnologia.

Gráfico 2: Média do *gap* tecnológico (em relação aos EUA) nos países selecionados para o painel, durante o período de 2004 a 2017.



Fonte: elaborado pela autora.

Comparando-se os dois gráficos representados pelos mapas, observa-se que países com maiores níveis de desigualdade, sinalizados por tons mais escuros, apresentaram menores níveis de inovação, sinalizados por tons mais claros. Essa divergência fortalece a hipótese do estudo: países mais distantes da fronteira tecnológica podem ser mais desiguais.

A respeito das demais variáveis explicativas, a taxa de desemprego média de 7,9% indica que, em média, os países analisados enfrentam desafios no mercado de trabalho, com uma taxa que, em muitos casos, pode ser considerada alta, especialmente para economias desenvolvidas. O desvio padrão de 4,31 sugere uma dispersão moderada, o que significa que, enquanto alguns países conseguem manter o desemprego sob controle, outros enfrentam níveis muito mais elevados, o que pode ser sintoma de crises econômicas ou de um mercado de trabalho estruturalmente ineficiente. A taxa mínima de 0,25% indica situações próximas ao pleno emprego, o que pode ocorrer em economias muito dinâmicas ou em momentos de forte crescimento econômico. No entanto, o valor máximo de 27,69% revela que alguns países passaram por períodos de desemprego extremamente elevado, o que pode

exacerbar a desigualdade de renda, especialmente se as oportunidades de emprego perdidas afetam desproporcionalmente os trabalhadores menos qualificados.

A média de crescimento das matrículas no ensino superior foi de 65,81%, indicando que, em média, os países têm feito progressos significativos na expansão do acesso ao ensino superior. No entanto, o desvio padrão de 18,28% sugere que esses avanços não são uniformes entre os países. Alguns registraram um crescimento expressivo, enquanto outros permanecem com progressos limitados. O mínimo de 16,32% reflete um crescimento mais modesto, que pode estar ligado a restrições orçamentárias, falta de infraestrutura ou políticas governamentais que priorizam outras áreas. Outrossim, um crescimento de matrículas superior a 150% indica esforços massivos para expandir a educação superior, o que pode ter um impacto positivo no longo prazo ao fornecer uma força de trabalho mais qualificada e preparada para lidar com inovações tecnológicas.

A globalização comercial, medida pela soma das exportações e importações em relação ao PIB, tem uma média de 0,60, indicando que o comércio internacional é uma parte significativa da atividade econômica dos países da amostra. O desvio padrão de 0,40 revela uma variação substancial, com alguns países extremamente abertos ao comércio global e outros relativamente mais fechados. Um valor mínimo de 0,38 sugere economias mais fechadas ou menos integradas ao comércio internacional, o que pode estar associado a políticas protecionistas ou a uma base industrial voltada para o mercado interno. Em contraste, o valor máximo de 2,66 mostra que alguns países têm uma abertura comercial superior ao dobro do seu PIB, o que é típico de economias pequenas e altamente especializadas.

Por fim, os investimentos em carteira refletem a integração financeira dos países com o mercado global. A média de 993,37 milhões de dólares em investimentos reportados demonstra um nível moderado de atração de capital estrangeiro entre os países da amostra. No entanto, o desvio padrão extremamente elevado de 3438,56 milhões sugere que há uma grande disparidade entre os países, com alguns atraindo fluxos substanciais de investimento, enquanto outros praticamente não recebem investimentos em carteira. O mínimo de 0 indica que certos países não conseguem ou não buscam atrair esses fluxos, enquanto o máximo de 21.959,20 milhões de dólares reflete economias altamente atrativas para o capital internacional, possivelmente devido à estabilidade política, mercados financeiros desenvolvidos ou setores econômicos dinâmicos.

4 RESULTADOS

Os resultados dos testes de Breusch-Pagan e Hausman foram utilizados para investigar a relação entre a distância da fronteira tecnológica e a desigualdade de renda. A regressão foi estimada via método de efeitos fixos, com o índice de Gini (d.gini) como variável dependente, e variáveis explicativas representando as diferenças nas taxas de inovação (gap), desemprego (labo), investimentos em carteira (globf), crescimento de matrículas no ensino superior (educ) e globalização (globc). O método de efeitos fixos se mostrou o que melhor controla a heterogeneidade não observada dos países. Conforme mencionado na seção metodológica, as variáveis explicativas foram transformadas em primeira diferença para capturar as variações ao longo do tempo e por isso estão indicadas como “d.”. Os resultados estão apresentados na Tabela 2, sendo que a coluna 1 se refere ao modelo de efeitos fixos sem erros robustos e a 2, com erros robustos.

Tabela 2: Fatores que explicam a desigualdade de renda dos países no período de 2004 a 2021. Modelo de efeitos fixos.

Variáveis		(1) sem erros robustos	(2) com erros robustos
Gap tecnológico	Gap D1.	0,043*** (0,009)	0,042*** (0,010)
Taxa de desemprego	Labo D1.	0,058 (0,60)	0,053 (0,069)
Investimento reportado em carteira	Globf D1.	0,000*** (0,000)	0,000*** (0,000)
Crescimento de matrículas no ensino superior	Educ D1.	0,015*** (0,020)	0,011*** (0,027)
Fluxo comercial	Globc D1.	0,170 (0,214)	0,162 (0,189)
Constante		-0,145 (0,072)	-0,142 (0,041)
Efeitos fixos de tempo		Sim	Sim
N		646	646
R ²		0,017	

Erro padrão entre parênteses, ***p < 0,001, **p < 0,05, *p < 0,1.

Fonte: elaborado pela autora.

Os resultados da coluna (1) da Tabela 2 indicam que a diferença de patentes per capita em relação ao país líder (Estados Unidos), representada pela variável **gap**, tem uma relação positiva e estatisticamente significativa com o índice de Gini. A estimativa do coeficiente de 0,043 ($p < 0,01$) sugere que, à medida que um país se distancia da fronteira tecnológica (medida pela diferença de patentes per capita), há um aumento correspondente na desigualdade de renda. Essa evidência suporta a hipótese de que a menor capacidade de inovação em um país, em comparação com o líder, amplia a desigualdade de renda, possivelmente pela concentração de benefícios econômicos em setores já tecnologicamente avançados. Esse resultado é consistente com a visão de Schumpeter (1942), em que é proposto que a inovação é um motor essencial de progresso econômico, mas que, sem ampla difusão tecnológica, tende a concentrar o crescimento nos grupos que lideram os avanços. Assim, a distância da fronteira tecnológica pode gerar uma concentração de renda, pois os benefícios da inovação são colhidos principalmente pelos setores mais competitivos e integrados globalmente, enquanto o restante da economia fica relativamente excluído.

Por outro lado, a variável **labo** (taxa de desemprego) não apresenta significância estatística ($p = 0,334$), com um coeficiente de 0,059. Esse resultado sugere que, para os países e período analisados, a variação no desemprego não tem uma correlação estatisticamente significativa com a desigualdade de renda, indicando que o efeito do desemprego na desigualdade pode não estar sendo captado, ou por ser mais complexo, diluído por outras variáveis.

A variável **globf** (investimentos em carteira) também mostra uma relação positiva e significativa (coeficiente de 0,00016, $p < 0,05$), sugerindo que um aumento nos fluxos de investimento estrangeiro em carteira está associado a um pequeno, mas significativo, aumento na desigualdade de renda. Isso pode ser explicado pela concentração desses fluxos em setores de maior capitalização, beneficiando grupos já economicamente favorecidos. Esse resultado dialoga com o que propõe Piketty (2014), em que o retorno sobre o capital, particularmente em economias globalizadas, tende a beneficiar desproporcionalmente aqueles que já possuem maior riqueza, aprofundando a desigualdade. Esse efeito é reforçado quando os investimentos estrangeiros em carteira são direcionados para setores que exigem alta capitalização e, portanto, são acessíveis apenas para grupos economicamente privilegiados.

Já as variáveis **educ** (crescimento no ensino superior) e **globc** (globalização) não são estatisticamente significativas, com valores de p superiores a 0,4. A falta de significância dessas variáveis pode indicar que, no contexto dos 38 países analisados, a expansão do acesso à educação superior e os efeitos da globalização não têm um efeito direto e imediato na desigualdade de renda.

Para analisar mais profundamente a relação entre inovação e desigualdade de renda, foi estimado um modelo de efeitos fixos que controla para heterogeneidade não observada entre os 38 países incluídos na amostra, como mostra a coluna (2) da Tabela 2. Este modelo permite examinar as variações dentro de cada país ao longo

do tempo, removendo o efeito de características específicas de cada país que não variam ao longo do período analisado.

A tabela 2 ainda mostra que a variável de interesse **gap**, que representa a diferença de patentes per capita em relação ao país líder, continua com um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre a desigualdade de renda (coeficiente de 0,0428, $p < 0,01$). O valor do coeficiente implica que um aumento na diferença de inovação entre um país e o líder tecnológico contribui para o aumento da desigualdade de renda. Este resultado está em linha com a hipótese de que a distância da fronteira tecnológica exacerba a concentração de renda, à medida que a capacidade de inovação se concentra em um pequeno grupo de setores e indivíduos.

A variável **labo** (desemprego), por sua vez, não apresenta significância estatística ($p = 0,444$), o que reforça os achados anteriores de que o efeito do desemprego na desigualdade de renda é limitado no contexto da amostra utilizada. Esse resultado sugere que outros fatores podem mediar o efeito do desemprego sobre a desigualdade, como políticas de redistribuição ou a estrutura do mercado de trabalho de cada país.

No entanto, a variável **globf** (investimentos em carteira) mostra-se novamente significativa e positiva (coeficiente de 0,00018, $p < 0,01$). O efeito de um aumento nos investimentos estrangeiros sobre a desigualdade de renda é pequeno, mas significativo, indicando que esses fluxos de capital podem beneficiar desproporcionalmente grupos já privilegiados economicamente, ampliando assim as disparidades de renda.

Em relação à variável **educ** (crescimento no ensino superior), o coeficiente estimado não é estatisticamente significativo ($p = 0,686$). Este resultado sugere que, apesar de um aumento nas matrículas no ensino superior, esse fator isolado pode não ser suficiente para reduzir a desigualdade de renda em países onde outros mecanismos de distribuição de renda estão em operação.

Já a variável **globc** (globalização), também, não é estatisticamente significativa ($p = 0,398$). Embora a teoria econômica sugira que a globalização pode ter efeitos tanto de ampliação quanto de redução das desigualdades, neste caso, os resultados indicam que o efeito da globalização sobre a desigualdade de renda nos países analisados não foi estatisticamente robusto.

O coeficiente de correlação entre o erro não observado de cada país (u_i) e as variáveis explicativas ($\text{corr}(u_i, Xb)$) é de -0,021, sugerindo que não há uma correlação significativa entre os efeitos fixos e as variáveis explicativas incluídas no modelo. Isso reforça a robustez do modelo de efeitos fixos ao lidar com heterogeneidade não observada.

No geral, o valor de R^2 dentro do modelo é de 0,0176, indicando que, embora algumas variáveis individuais sejam significativas, o modelo como um todo explica uma fração limitada da variação na desigualdade de renda dentro dos países ao longo do tempo. O valor de rho (0,111) indica que aproximadamente 11,1% da variância total da desigualdade de renda é atribuída a diferenças não observadas entre os países. Isso reforça a importância de fatores específicos de cada país, como

instituições ou políticas econômicas, que não variam substancialmente ao longo do tempo.

5 CONCLUSÕES

A relação entre inovação e desigualdade de renda tem sido um tema de crescente interesse na literatura econômica, especialmente à medida que as economias globais avançam tecnologicamente. Este trabalho se propôs a examinar a influência da distância da fronteira tecnológica, medida pela diferença no número de patentes per capita em relação aos Estados Unidos, sobre a desigualdade de renda, utilizando dados em painel de 38 países ao longo de 17 anos. Além disso, variáveis de controle como desemprego, educação e exportações/importações como proporção do PIB e investimento reportado em carteira foram incluídas para capturar outras possíveis fontes de variação na desigualdade.

Os resultados apresentados no primeiro modelo de regressão robusta indicam que a distância da fronteira tecnológica é um determinante significativo e positivo da desigualdade de renda, em consonância com os trabalhos de Acemoglu e Autor (2011). Mais especificamente, um aumento na diferença de patentes per capita está associado a um aumento na desigualdade, refletindo a dinâmica onde países mais distantes da fronteira tecnológica tendem a experimentar maior concentração de renda. Esse resultado é consistente com a teoria que sugere que economias mais inovadoras, ou próximas da fronteira tecnológica, têm maior capacidade de distribuir os benefícios econômicos de forma mais equitativa, enquanto países em estágios mais atrasados podem ver a desigualdade aumentar à medida que o progresso tecnológico concentra os ganhos em setores ou grupos específicos.

Por outro lado, as demais variáveis de controle apresentaram resultados que variam. O desemprego, por exemplo, não se mostrou um fator significativamente relacionado à desigualdade de renda em nível global, sugerindo que seu efeito pode variar dependendo de outras condições econômicas e institucionais presentes em cada país. Da mesma forma, a educação, medida pela taxa de graduação, e a globalização, medida pela proporção de exportações e importações no PIB, não se mostraram determinantes consistentes da desigualdade nos modelos analisados.

Esses achados ressaltam a relevância da inovação, ou da proximidade da fronteira tecnológica, como um fator chave na ampliação da desigualdade de renda, especialmente em economias onde a inovação ainda não é suficientemente disseminada. Por outro lado, fatores como desemprego e educação parecem exercer influência mais complexa e dependente do contexto específico de cada país, o que sugere a necessidade de uma análise mais detalhada em futuras pesquisas. Além disso, a inclusão de outras variáveis, como qualidade institucional ou estrutura do mercado de trabalho, pode ajudar a esclarecer melhor os mecanismos pelos quais a desigualdade é moldada em diferentes economias – contudo, tais variáveis não foram encontradas para um número significativo de países e, para evitar dados faltantes, não foram incluídas no painel.

Em termos de implicações políticas, esses resultados sugerem que esforços para reduzir a distância da fronteira tecnológica — por meio de políticas que incentivem a inovação e a disseminação tecnológica — podem ser fundamentais para mitigar o aumento da desigualdade de renda. Além disso, é importante que tais políticas sejam complementadas por medidas que promovam o acesso equitativo aos benefícios da inovação, como investimentos em capital humano e infraestrutura tecnológica, para que os ganhos de produtividade resultantes do progresso tecnológico sejam mais amplamente distribuídos.

6 REFERÊNCIAS

ACEMOGLU, Daron; AKCIGIT, Ufuk; CELIK, Murat A. Young, Restless and Creative: Openness to Disruption and Creative Innovations. *National Bureau of Economic Research (NBER) Working Paper No. 19894*, 2014.

ARAÚJO, Jair da Silva; SOUZA, Pedro dos Santos; LIMA, Tadeu Fonseca. *A desigualdade de renda no Brasil e seus determinantes*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2020.

AUDRETSCH, D. B. Technological Progress and the Obsolescence of Knowledge. *Journal of Economic Literature*, v. 56, n. 3, p. 964-988, 2018.

AUTOR, D. H.; DORN, D.; HANSON, G. H. The China Shock: Learning from Labor Market Adjustment to Large Changes in Trade. *Annual Review of Economics*, v. 8, p. 205-240, 2016.

AUTOR, D.; KATZ, L. F.; KEARNEY, M. S. (2006). "The Polarization of the U.S. Labor Market." *American Economic Review*, 96(2), 189-194

BARROS, Ricardo Paes de; CARVALHO, Mirela de; FRANCO, Samuel; MENDONÇA, Rosane. *Determinantes da queda na desigualdade de renda no Brasil*. Brasília: Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada, 2010.

BARROS, R. P.; MENDONÇA, R. S.; HENRIQUES, R. *Desigualdade Educacional no Brasil*. *Economia Aplicada*, v. 11, n. 2, p. 143-165, 2007.

BLOOM, N.; DRACA, M.; VAN REENEN, J. A Globalização e a Desigualdade de Renda. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 131, n. 2, p. 549-608, 2016.

BOUINCHA, Mohamed; BOUCHEHATI, Mohamed Aziz. Income Inequality and Economic Growth: An Analysis Using a Panel Data. *Journal of Economics and International Finance*, v. 10, n. 3, p. 18-28, 2018.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. *A Sociedade Estatal e a Tecnoburocracia*. 2. ed. São Paulo: Editora Brasiliense, 2011.

BURCHARTH, A.; ULHØI, J. Structural Approaches to Organizing for Radical Innovation in Established Firms. *The International Journal of Entrepreneurship and Innovation*, v. 12, p. 117-125, 2011.

CANH, Nguyen Phuc; LEE, Giseok; CHEN, Chien-Hsun. *Effects of the Internet, Mobile, and Land Phones on Income Inequality and the Kuznets Curve: Cross-Country Analysis*. *Economic Modelling*, vol. 90, p. 411-421, 2020.

CINGANO, F. Trends in Income Inequality and its Impact on Economic Growth. *OECD Social, Employment and Migration Working Papers*, No. 163. Paris: OECD Publishing, 2014.

CHAN, Kenneth S.; ZHANG, Wei. The Growth and Inequality Nexus: The Case of China. *Journal of the Asia Pacific Economy*, v. 19, n. 3, p. 450-471, 2014.

COHEN, G.; JOSPIN, T.; KÖHLER, T.; NIGLI, M. Drivers of Growing Income Inequalities in OECD and European Countries. *Paris: OECD Publishing*, 2018.

COZZI, G. *et al.* Trade and Wage Inequality. *The Economic Journal*, v. 126, n. 595, p. 903-928, 2016.

CUARESMA, J. C.; DOPPELHOFER, G.; FELDKIRCHER, M. O Capital Humano na Modelagem de Crescimento Econômico: Examinando o Papel da Distribuição da Educação. *Journal of Economic Growth*, v. 18, n. 4, p. 505-540, 2013.

DAUTH, W. *et al.* Globalização e Desigualdade de Renda: O Caso da Alemanha. *The World Economy*, v. 37, n. 8, p. 1059-1078, 2014.

EBENSTEIN, A. *et al.* Estresse Comercial: A Resposta dos Trabalhadores Americanos ao Comércio Global. *American Economic Journal: Applied Economics*, v. 6, n. 2, p. 101-124, 2014.

FEDER, B. The Wealth Effects of Radical Product Innovations. *Strategic Management Journal*, v. 39, n. 13, p. 3351-3373, 2018.

FORSTER, K.; TÖTH, P. Globalização: Dimensões e Impacto na Desigualdade. *Journal of Economic Perspectives*, v. 29, n. 4, p. 3-24, 2015.

FUKIHARU, T. Inovação e Desigualdade em Condições de Autarquia. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 17, n. 3, p. 415-430, 2013.

GANCIA, G. A. *Globalization, Divergence and Stagnation*. CREI and IIES, 2003.

GOLDIN, Claudia; KATZ, Lawrence F. “The Race between Education and Technology: The Evolution of U.S. Educational Wage Differentials, 1890 to 2005.” *Cambridge, MA: Harvard University Press*, 2008.

GOTTSCHALK, Peter; SMEEDING, Timothy M. “Cross-National Comparisons of Earnings and Income Inequality.” *Journal of Economic Literature*, v. 35, n. 2, p. 633-687, 1997.

GREENWAY, D.; KNELLER, R. Exporting and Productivity: Theory and Evidence from British Firms. *The Review of International Economics*, v. 15, n. 5, p. 1087-1108, 2007.

GRILICHES, Z. (1969). Capital-skill complementarity. *The Review of Economics and Statistics*, 51(4), 465–468.

HAILEMARIAM, Abebe; BANY-ARAS, Marta; RONALDO, Silvio. Long-Term Determinants of Income Inequality: Evidence from Panel Data Over 1870–2016. *Economics Letters*, vol. 200, p. 109786, 2021.

HAKOBYAN, S.; McLAREN, J. Looking for Local Labor Market Effects of NAFTA. *Journal of International Economics*, v. 102, p. 217-227, 2016.

HARRISON, A.; LIN, J. Y.; CAI, F. Globalização e Desigualdade de Renda: Uma Revisão da Literatura. *Journal of Economic Surveys*, v. 25, n. 4, p. 646-687, 2011.

HELPMAN, E. Globalização e Desigualdade Salarial. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 131, n. 4, p. 1593-1636, 2016.

HOWITT, P. Endogenous Growth and Cross-Country Income Differences. *American Economic Review*, v. 90, n. 4, p. 829-846, 2000.

IACOVIELLO, M. Household Debt and Income Inequality, 1963-2003. *Journal of Money, Credit and Banking*, v. 40, n. 5, p. 929-965, 2008.

JAUMOTTE, F.; LALL, S.; PAPAGEORGIU, C. Rising Income Inequality: Technology, or Trade and Financial Globalization? *IMF Economic Review*, v. 61, n. 2, p. 271-309, 2013.

JAUCH, Sebastian; WENZEL, Lorenz. Finance Development and Income Inequality: A Panel Data Approach. *International Review of Economics & Finance*, vol. 27, p. 59-73, 2013.

KLEIN, P. A. Unemployment and Technical Innovation; A Study of Long Waves and Economic Development. *Journal of Economic Issues*, 1983.

KRUGMAN, P. Comércio e Manufatura Após a Crise. *Brookings Papers on Economic Activity*, v. 47, n. 1, p. 353-412, 2016.

KUZNETS, S. Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review*, Pittsburgh, v. 45, n. 1, p. 1-28, 1955.

LESCANO, Ronald Miranda; NUNEZ, Carlos. Human Development and Inequalities: The Importance of Social Public Spending. *Journal of Public Economics*, vol. 210, p. 104563, 2024.

LI, Tingting; LIU, Gang; ZHANG, Ying. Long-Run Relationship between Inequality and Growth in China. *Economic Modelling*, vol. 59, p. 35-45, 2016.

LUCAS Jr, R. E. On the Mechanics of Economic Development. *Journal of Monetary Economics*, v. 22, n. 1, p. 3-42, 1988.

MALTHUS, Thomas. *An Essay on the Principle of Population*. London: J. Johnson, 1798.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A Contribuição do Capital Humano para o Crescimento Econômico. *The Quarterly Journal of Economics*, v. 107, n. 2, p. 407-437, 1992.

MOCAN, H. Naci. (1999). "Structural Unemployment, Cyclical Unemployment, and Income Inequality." *Review of Economics and Statistics*, 81(1), 122-134.

NOLAN, B. "Inequality and Inclusive Growth in Rich Countries: Shared Challenges and Contrasting Fortunes." *Oxford University Press*, 2020.

OREIRO, J. L. (2004). Progresso tecnológico, crescimento econômico e as diferenças internacionais nas taxas de crescimento da renda per capita: Uma crítica aos modelos neoclássicos de crescimento. *Revista de Economia Política*, 24(2), 163–180.

PIKETTY, Thomas. *Capital in the Twenty-First Century*. Cambridge: Harvard University Press, 2014.

RODRIGUEZ, Francisco; FERNANDEZ, Jesus. Economic Inequality and Development: Theory and Empirical Evidence. *Journal of Comparative Economics*, vol. 51, p. 598-620, 2023.

SCHERER, F. M. Using Linked Patent and R&D Data to Measure Interindustry Technology Flows. *The Review of Economics and Statistics*, v. 66, n. 3, p. 444-452, 1984.

SCHUMPETER, Joseph A. *Capitalismo, Socialismo e Democracia*. 4. ed. Rio de Janeiro: Zahar, 1982.

SCHUMPETER, J. A. *The Theory of Economic Development*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1942.

SOLOW, R. M. Technical Change and the Aggregate Production Function. *The Review of Economics and Statistics*, v. 39, n. 3, p. 312-320, 1957.

TEECE, D. J. Firm Organization, Industrial Structure, and Technological Innovation. *Journal of Economic Behavior & Organization*, v. 31, n. 2, p. 193-224, 1996.

TIDD, J.; BESSANT, J.; PAVITT, K. *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*. 3rd ed. John Wiley & Sons, 2005.

TINBERGEN, Jan. "Income Distribution: Analysis and Policies." Amsterdam: North-Holland, 1975.

WOOLDRIGE, Jeffrey M. (2010). *Econometric Analysis of Cross Section and Panel Data*. 2ª ed. Cambridge, MA: MIT Press.

YANG, D. T. et al. Capital Humano em Uma Perspectiva de Ciclo de Vida: Implicações para Desigualdade de Renda. *Review of Economic Dynamics*, v. 20, p. 187-209, 2016.

ZIMBALIST, A. Unemployment and Technical Innovation: A Study of Long Waves and Economic Development. *Journal of Economic Issues*, v. 17, n. 3, p. 729-744, 1983.

