

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
INSTITUTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

MATEUS OLIVEIRA BERNARDES

**DINÂMICAS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO
CUMULATIVO E DETERMINANTES NÃO-PREÇO: UMA
ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA KALDORIANA ENTRE
1985 E 2015**

UBERLÂNDIA - MG

2023

MATEUS OLIVEIRA BERNARDES

**DINÂMICAS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO
CUMULATIVO E DETERMINANTES NÃO-PREÇO: UMA
ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA KALDORIANA ENTRE
1985 E 2015**

Monografia apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

UBERLÂNDIA - MG

2023

MATEUS OLIVEIRA BERNARDES

**DINÂMICAS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO
CUMULATIVO E DETERMINANTES NÃO-PREÇO: UMA
ANÁLISE SOB A PERSPECTIVA KALDORIANA ENTRE
1985 E 2015**

Monografia apresentada ao Instituto de Economia da Universidade Federal de Uberlândia, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas.

BANCA EXAMINADORA:

Uberlândia, 29 de junho de 2023.

Prof. Dr. Julio Fernando Costa Santos
Orientador

Prof. Dr. Guilherme Jonas Costa da Silva

Prof. Dr. Benito Adelmo Salomão Neto

*Para Sarah e meus gatos, Peu e Pituca.
Minha vida seria vazia sem vocês.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a meu orientador Prof. Dr. Julio pela paciência, compreensão e instruções dadas para a finalização do presente trabalho. Agradeço, também, à Prof. Dra. Michele Polline Veríssimo pela oportunidade e confiança durante minha graduação.

Agradeço à banca e todos os professores que contribuíram à minha formação como economista.

Agradeço ao PET Economia, que em muitos momentos foi um ambiente de parceria e amizade. Agradeço ao antigo tutor, Prof. Dr. Guilherme Jonas pelo apoio, pelos diversos conselhos e pela oportunidade de trabalhar em um espaço profissional e construtivo. Agradeço a todos os colegas que deram vida ao programa e possibilitaram momentos tão felizes.

Agradeço a minha mãe, Míriam, por todo suporte e cuidado dado durante minha vida. Agradeço a meus padrinhos, Luís e Beth, pelo apoio e presença durante todos esses anos.

Agradeço a meus queridos amigos, Leonardo e Julia, pelas horas de divertimento e companheirismo. Agradeço a meu amigo Pedro pela parceria e camaradagem durante a graduação.

Por fim, agradeço à pessoa que me dá razão para seguir em frente, meu amor, Sarah. Sem você nada disso seria possível. Minha eterna devoção e gratidão.

*"Não quero regra nem nada
Tudo 'tá como o diabo gosta, 'tá
Já tenho este peso, que me fere as costas
E não vou, eu mesmo, atar minha mão
O que transforma o velho no novo
Bendito fruto do povo será
E a única forma que pode ser norma
É nenhuma regra ter
É nunca fazer nada que o mestre mandar
Sempre desobedecer
Nunca reverenciar"*

(Belchior)

RESUMO

León-Ledesma (2002) propõe uma extensão do modelo canônico de crescimento econômico cumulativo kaldoriano fundamentada na introdução de variáveis relacionadas à competição não-preço. É dada maior ênfase nos efeitos de mudanças estruturais voltadas a setores mais dinâmicos e intensivos tecnologicamente. Neste trabalho, apresenta-se a estimação de um modelo de crescimento kaldoriano empregando variáveis de competição não-preço para um recorte temporal mais recente, entre 1985 e 2015, utilizando um painel balanceado de 91 países por meio de um estimador *GMM system*. Os resultados alcançados indicam que, além de variáveis contidas no modelo de crescimento kaldoriano clássico, indicadores relacionados a competitividade não-preço, como a escolaridade média da população, a taxa de crescimento da produtividade do trabalho e a participação do investimento na formação do produto, apresentam resultados significante e positivos. Ainda, realiza-se diversos testes de robustez para garantir a qualidade dos resultados. Por fim, apresenta-se as limitações do trabalho e implicações de política pública para o crescimento econômico.

Palavras-chave: crescimento econômico, modelo de crescimento cumulativo kaldoriano, competitividade não-preço, *GMM system*.

ABSTRACT

León-Ledesma (2002) proposes an extension to the canonical Kaldorian model of cumulative economic growth based on the introduction of variables related to non-price competitiveness. Greater emphasis is given to the effects of structural changes towards more dynamic and technologically intensive sectors. In this work, we present the estimation of a Kaldorian economic growth model using non-price competitiveness variables for a more recent time frame, between 1985 and 2015, using a balanced panel for 91 countries applying a GMM system estimator. The results achieved indicate that, in addition to the classic variables contained in the classic kaldorian growth model, indicators related to non-price competitiveness, such as the average schooling of the population, the growth rate of labor productivity and the share of investment in the Gross Domestic Product, demonstrate significant and positive effects. Also, we perform several robustness checks to ensure the quality of the results. Finally, we discuss the work's limitations and implications related to public policies for economic growth.

Keywords: economic growth, kaldorian model of cumulative causation, non-price competitiveness, GMM system.

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Síntese das principais contribuições e extensões ao modelo de crescimento cumulativo Kaldoriano	16
Quadro 2 – Síntese dos resultados de trabalhos recentes no âmbito do modelo de crescimento cumulativo Kaldoriano	23
Quadro 3 – Descrição das variáveis	33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas	34
Tabela 2 – Matriz de Correlação	34
Tabela 3 – Modelo de referência. Taxa de crescimento do produto como variável dependente	36
Tabela 4 – Testes de robustez. Taxa de crescimento do produto como variável dependente	39

SUMÁRIO

Introdução	11
1. Revisão da Literatura	13
1.1. Modelos de Crescimento Cumulativo Kaldoriano Clássicos e suas Extensões com Restrição no Balanço de Pagamentos	13
1.2. Modelos de Crescimento Cumulativo Kaldoriano Estendidos e as Contribuições Neo-Schumpeterianas	15
1.3. Avaliações Empíricas Recentes de Modelos de Crescimento Econômico Kaldoriano	22
2. Metodologia, modelo e dados	26
2.1. Estrutura básica do modelo teórico	26
2.2. Modelo Econométrico	29
2.3. Dados e fonte	32
3. Resultados	35
3.1. Modelo de referência	35
3.2. Testes de robustez	38
Considerações Finais	41
Referências	43

INTRODUÇÃO

Há 57 anos, Kaldor (1966) apresenta, em uma de suas mais prestigiosas contribuições, suas concepções sobre o baixo crescimento britânico durante as décadas de 1950 e 1960 quando comparada a outras economias desenvolvidas. Contrapondo explicações relacionadas a ineficiência empresarial e comercial inglesa, a mudança súbita da ênfase educacional em ciências humanas ou à políticas inflacionárias e desinflacionárias frustradas, Kaldor conclui que o baixo crescimento da economia britânica pode estar relacionado ao alcance de uma maturidade econômica precoce, *i.e.*, uma distribuição da força de trabalho entre os setores econômicos de forma que o setor industrial é incapaz de atrair trabalho utilizando o estoque da força de trabalho de outros setores, esgotando possibilidades de crescimento acelerado antes que altos níveis de produtividade e renda per capita fossem atingidos. Uma das implicações dessa constatação seria a possibilidade ampliação do ritmo crescimento de uma economia através de mudanças estruturais do comércio externo voltadas para indústrias pesadas e do crescimento endógeno da demanda interna causada por sua própria expansão antes da maturidade econômica. Este e outros trabalhos subsequentes geraram uma nova escola de pensamento econômico segundo a tradição pós-keynesiana no que tange à modelos de crescimento econômico que, persistentemente, produz evidências sobre os principais determinantes do crescimento.

Neste contexto, o arcabouço teórico kaldoriano pode ser especialmente frutífero para casos como da economia brasileira, em que há uma constante desindustrialização precoce associada a uma baixa taxa de crescimento antes do alcance de sua maturidade econômica. Neste sentido, este trabalho tem como objetivo averiguar os impactos do crescimento de variáveis de competitividade não-preço, além dos determinantes clássicos como a taxa de crescimento da exportação e da produtividade no processo de crescimento econômico seguindo as perspectivas kaldoriana e neo-schumpeteriana. A hipótese adotada é que as variáveis anteriormente mencionadas impactam positivamente a taxa de crescimento das economias analisadas. A principal contribuição deste trabalho consiste em uma estimação de um modelo de crescimento kaldoriano estendido por variáveis não-preço utilizando um recorte temporal mais recente.

O método aplicado nesse trabalho consiste na estimação do modelo de crescimento cumulativo kaldoriano, assim como formalizado por Dixon e Thirlwall (1975), incorporando contribuições da literatura neo-schumpeteriana assim como apresentado por León-Ledesma (2002). Para cumprir com o objetivo proposto foram empregados estimadores de GMM *difference* e *system* para um painel balanceado de 91 países entre 1985 e 2015.

O presente trabalho será dividido em três capítulos além desta sucinta introdução e das considerações finais. O primeiro capítulo é dedicado a apresentação dos fatos estilizados propostos por Kaldor e da literatura subsequente que trata da formalização matemática do modelo, bem como de testes empíricos recentes. O segundo capítulo exhibe a formação da estrutura básica

do modelo de crescimento kaldoriano, uma possível especificação quanto a incorporações de variáveis de competitividade não preço, a descrição formal do modelo econométrico utilizado e as variáveis utilizadas para a formação do modelo. Por fim, o terceiro capítulo é destinado à análise dos resultados obtidos.

1 REVISÃO DA LITERATURA

Este capítulo expõe as principais concepções teóricas em torno do modelo de crescimento econômico kaldoriano em conjunto com alguns conceitos importantes que serão utilizados para fundamentação deste trabalho. Inicialmente, apresenta-se uma revisão voltada para o modelo kaldoriano clássico, bem como sua extensão de crescimento com restrições no Balanço de Pagamentos (BP), para em seguida focalizar na análise das extensões contemporâneas modernas e nas contribuições da literatura neo-schumpeteriana, finalizando com resultados obtidos em pesquisas empíricas recentes.

1.1 MODELOS DE CRESCIMENTO CUMULATIVO KALDORIANO CLÁSSICOS E SUAS EXTENSÕES COM RESTRIÇÃO NO BALANÇO DE PAGAMENTOS

Os modelos de crescimento kaldoriano podem ser entendidos como modelos definidos por certas características previamente delimitadas por Kaldor em apresentações e trabalhos, abordando seu entendimento no que tange à natureza do crescimento econômico e suas forças condutoras além de apresentar suas críticas à teoria econômica prevaiente. Primeiramente, seus esforços teóricos destacam a divergência aos princípios da teoria e metodologia neoclássica que limitam o processo de crescimento econômico a um sistema insuficiente de variáveis intrinsecamente exógenas. A partir de uma abordagem divergente, o autor explicita que o estudo econômico ligado às causas e determinantes do processo de crescimento de uma economia devem ser, sistematicamente, baseados por fatos estilizados (KALDOR, 1972).

As regularidades empíricas que embasam os modelos kaldorianos são listadas a seguir:

- a) o volume agregado da produção e a produtividade do trabalho crescem com a progressão temporal e suas taxas de crescimento não tendem a se reduzir;
- b) a quantidade de capital físico por trabalhador cresce ao longo do tempo;
- c) a taxa de retorno do capital é sensivelmente constante;
- d) a razão capital produto é sensivelmente constante;
- e) a participação do trabalho e do capital na formação do produto nacional é sensivelmente constante;
- e, f) a taxa de crescimento do produto por trabalhador se apresenta especialmente distinta entre diferentes economias. Deve-se destacar que a literatura recente constata que esses fatos estilizados continuam a ter validade empírica no que tange às análises teóricas do crescimento econômico de longo prazo, exceto item c), que pode ser modificado para: c') a taxa de retorno do capital tende a um declínio limitado ao longo do crescimento econômico (KALDOR, 1966; KUROSE, 2021; KEMP-BENEDICT, 2019; ARROYO ABAD; KHALIFA, 2015; KALDOR, 1961; JONES; ROMER, 2010).

Diante desses fatos estilizados pode-se derivar dois pressupostos, ou leis, essenciais para a sustentação de modelos kaldorianos: a) há uma relação causal positiva entre o crescimento da produção de manufaturados e o crescimento do PIB devido a retornos de escala dinâmicos e

estáticos na produção de produtos manufaturados e uma produtividade crescente externa ao setor manufatureiro explicada pela transferência de recursos anteriormente empregados em atividades com retornos decrescentes; e b), também conhecida por lei de Kaldor-Verdoorn, estabelece uma relação determinística entre o crescimento da produtividade industrial e o crescimento do produto industrial (KALDOR, 1970; MCCOMBIE; SPREAFICO, 2016; PACHECO-LÓPEZ; THIRLWALL, 2014).

Pode-se observar que a extensão mais evidente dos fatos estilizados delimitados anteriormente é a incorporação dos retornos crescentes de escala, estáticos ou dinâmicos, como um dos fatores chaves para a composição de modelos teóricos de crescimento. Ou seja, a partir dessa contribuição de Kaldor, é adotada a característica estrutural de endogeneidade do processo de crescimento econômico e, como efeito, o abandono da função de produção devido a indistinção entre os movimentos ao longo da curva e os movimentos da curva (BRITTO; ROMERO, 2011; KALDOR, 1970).

Outra extensão seria o conceito de que o crescimento industrial não está restrito ao crescimento de determinantes exógenas como a oferta de capital e trabalho, mas à taxa de crescimento da demanda, destacando o papel fundamental do crescimento das exportações, considerado como ponto de sustentação principal da demanda autônoma em economias abertas (BRITTO; ROMERO, 2011; THIRLWALL; HUSSAIN, 1982).

O primeiro modelo kaldoriano básico efetuado para além das concepções iniciais e verbais de Kaldor é atribuído ao trabalho de Dixon e Thirlwall (1975). Os autores expõem os elementos principais de modelos de crescimento de economias abertas que apresentam relevância para regiões desenvolvidas e em desenvolvimento. Nesse caso, um ponto sustentador dos argumentos de Kaldor seria a proposição de Hicks (1950) que define o crescimento da demanda autônoma como principal força motriz do crescimento de longo prazo por determinar as taxas de crescimento de investimentos induzidos e do consumo. Assim, a principal premissa adotada pelo estudo é: em um contexto regional a demanda autônoma seria fundamentalmente constituída por fatores externos à região, *i.e.*, a demanda por exportações. Dessa forma, o crescimento regional, bem como as taxas de investimento e consumo, estão intrinsecamente ligados ao crescimento da demanda de exportações.

Outra contribuição seria a atribuição do coeficiente de Verdoorn, *i.e.*, a elasticidade do crescimento da produtividade em relação ao crescimento da produção, à fonte de diferenças das taxas de crescimento entre regiões somente quando há diferenças iniciais entre as economias, *ceteris paribus*. Ou seja, a relação de dependência entre o crescimento de produtividade e a taxa de crescimento não apresenta em si capacidade de gerar divergências no processo de crescimento econômico regional, exceto quando o coeficiente de Verdoorn varia entre as regiões. Entretanto, é a lei de Kaldor-Verdoorn que possibilita a característica circular e cumulativa do modelo e a possibilidade de vantagens comparativas de crescimento serem mantidas. Em outras palavras, essa relação entre o crescimento da produtividade e a taxa de crescimento do produto sustenta

a persistência de divergências regionais no que tange ao crescimento econômico causadas por diferenças iniciais (DIXON; THIRLWALL, 1975).

Em outro ensaio, Thirlwall e Hussain (1982) apresenta uma extensão ao modelo causação cumulativa. O autor afirma que a divergência de economias no processo de crescimento econômico não deve ser unicamente atribuída à incapacidade institucional de expandir a demanda interna, portanto há um limite superior à taxa de crescimento do produto baseado no balanço de pagamentos (BRITTO; ROMERO, 2011). Dessa forma, a única alternativa para uma deterioração do balanço de pagamentos causada por uma expansão da demanda interna seria a ampliação de exportações. Deve-se destacar, entretanto, que taxas de crescimento de exportação similares não significam taxas homogêneas de crescimento do produto devido a diferenças nas elasticidades renda de importação de cada economia. Além disso, economias exportadoras de produtos com maior elasticidade renda da demanda experimentam maiores taxas de crescimento mediante a um aumento da taxa de crescimento da renda mundial. As experiências individuais de economias desenvolvidas tendem a demonstrar que a razão entre a taxa de crescimento de exportações e a elasticidade renda da demanda por importações é uma boa *proxy* para a taxa de crescimento desde 1950 e uma explicação para a divergência no processo de crescimento econômico (BRITTO; ROMERO, 2011; THIRLWALL; HUSSAIN, 1982).

As principais implicações apresentadas após a introdução de restrições no balanço de pagamentos podem ser sumarizadas nas seguintes afirmações: a) o aumento da capacidade produtiva sem a expansão da taxa de crescimento da demanda gera capacidade de produção ociosa devido a restrição no balanço de pagamentos; b) o aumento contínuo da taxa de crescimento de equilíbrio consistente ao balanço de pagamentos devido a uma desvalorização cambial é apenas válido quando este processo se sucede de forma contínua, algo ineficaz; c) se a taxa de crescimento de equilíbrio consistente ao balanço de pagamentos for expandida através do aumento da demanda por exportações e pela redução da elasticidade renda da demanda por importações, a demanda pode ser ampliada sem gerar déficits comerciais; e, d) atendo-se a limitações, a demanda gera sua própria oferta por estimular investimento, emprego, aumento da produtividade e do produto (THIRLWALL; HUSSAIN, 1982; THIRLWALL, 1979).

1.2 MODELOS DE CRESCIMENTO CUMULATIVO KALDORIANO ESTENDIDOS E AS CONTRIBUIÇÕES NEO-SCHUMPETERIANAS

Essa seção apresenta uma discussão sobre extensões realizadas ao modelo de crescimento kaldoriano clássico. Em específico, os trabalhos citados a seguir contêm, respectivamente, análises sobre a contemporaneidade de alguns conceitos e fatos kaldorianos, contribuições estruturalistas, incorporações teóricas de autores pós-keynesianos e extensões do modelo partindo de vínculos teóricos com neo-schumpeterianos (Quadro 1).

Isto posto, McCombie e Spreafico (2016), realizam uma revisão da função de progressão técnica de Kaldor, *i.e.*, a relação de produção dinâmica que condiciona mudanças técnicas ao

Quadro 1 – Síntese das principais contribuições e extensões ao modelo de crescimento cumulativo Kaldoriano

Trabalhos	Contribuições
McCombie e Spreafico (2016)	Revisão da função de progressão técnica de Kaldor e a lei de Kaldor Verdoorn a luz da teoria do Capital de Cambridge
Kemp-Benedict (2019)	Reavaliação dos fatos estilizados de Kaldor a partir de um modelo evolucionário
Sasaki (2021)	Analisar os impactos de mudanças na distribuição de renda na divergência do crescimento de economias desenvolvidas e em desenvolvimento
Kurose (2021)	Reavaliação de modelos <i>mainstream</i> reconciliadores com os fatos estilizados de Kaldor
Araujo (2013)	Incorporação da dinâmica econômica estrutural de Pasinetti a partir de um modelo de crescimento multissetorial
Araujo, Teixeira e Soares (2015)	Incorporação das contribuições da literatura neo-kaldoriana de causalidade cumulativa para preenchimento de lacunas da perspectiva e método estruturalistas
Araujo e Teixeira (2021)	Avaliação de modelos <i>export-led</i> a luz das perspectivas estruturalista e neo-kaldoriana
Palley (2013)	Unificação da teoria de distribuição de renda e da função de progresso técnico de Kaldor
Setterfield (2013)	Incorporação de mecanismos de ajuste da oferta para convergência de taxas de crescimento potenciais e reais
Schlicht (2016)	Revisão de conceitos heterodoxos a partir da apresentação de um modelo híbrido Solow-Kaldor
Fagerberg (1988)	Revisão à métrica neoclássica da competitividade internacional
Amable (1993)	Expansão do modelo de crescimento kaldoriano para captação dos efeitos do <i>catching-up</i>
Targetti e Foti (1997)	Avaliação dos efeitos do <i>catching-up</i> e das estruturas sociais em economia em desenvolvimento
Castellacci (2002)	Formalização de um modelo capaz de determinar produto e estoque de conhecimento em economias em processo de convergência
León-Ledesma (2002)	Expansão do modelo de crescimento kaldoriano para captação dos efeitos da atividade inovativa

Fonte: Elaborado pelo autor

aumento de capital por trabalhador em taxas decrescentes, e de sua contrapartida teórica, a lei de Kaldor Verdoorn. Os autores apresentam duas críticas básicas: a primeira sendo a utilização de uma função de progressão linear aproximada derivada de uma função de produção Cobb-Douglas desconsiderando que sua versão não linear não poderia ser igualmente derivada; a segunda afirma que a função de progressão técnica se manifesta como uma relação de produção agregada que utiliza a métrica de capital como uma quantidade física homogênea e, por isso, é sujeita às mesmas críticas direcionadas à função de produção neoclássica. Essa inconsistência de Kaldor seria justificada pela ausência de técnicas confiáveis de mensuração de capital que o induziu a considerar renda e capital como magnitudes contábeis imprecisamente definíveis de valor estável. Entretanto, respeitando essa identidade contábil de preços sensivelmente fixos, o coeficiente de Verdoorn deveria apresentar retornos de escala constante. Em conclusão, após uma

simulação com dados hipotéticos, McCombie e Spreafico (2016) apresentam que estimações do coeficiente de Verdoorn geralmente demonstram resultados estatisticamente significativos e positivos, indicando que a ampliação do crescimento do produto condiciona a aceleração do acréscimo de produtividade.

Kemp-Benedict (2019) executa uma reavaliação dos fatos estilizados de Kaldor, mais especificamente os fatos c) e d) anteriormente apresentados na seção 1.1 deste trabalho. A utilização de ambas regularidades empíricas implicam em uma divisão de lucros constante bem como, conseqüentemente, uma divisão de salários constante. Entretanto, a tendência apresentada por países de renda alta é de declínio na participação do salário no produto nacional e da produtividade do capital tender a uma neutralidade de Harrod com variações substanciais (MADDISON, 1994), levando a questionamento os dois fatos estilizados evidenciados pelo autor. Dessa forma, após a formulação de um modelo evolucionário baseado na neutralidade das inovações combinado a um regime de preço e salários fixos, a tendência de crescimento das economias exibe características conforme à naturalidade da produtividade de capital de Harrod e aos fatos estilizados de Kaldor no ponto de equilíbrio.

Com o objetivo de analisar os impactos de mudanças na distribuição de renda na taxa de crescimento de economias, Sasaki (2021) apresenta um modelo de desenvolvimento e comércio Norte-Sul. A principal hipótese discutida pelo autor seria que a divergência no crescimento econômico de longo e curto prazo observada entre economias desenvolvidas do Norte, em que há pleno emprego de capital e trabalho, e as em desenvolvimento do Sul, com força de trabalho excedente e preço de salário fixado, tende a se elevar em casos de relações comerciais Norte-Sul. Tratando-se de modelos de duas economias, mudanças na distribuição de renda entre capitalistas e trabalhadores em uma economia afeta a taxa de crescimento de ambas devido aos desdobramentos da lei de Thirlwall e da mudança nos termos de troca. Em termos gerais, um aumento da distribuição dos lucros da economia Norte promove um maior crescimento econômico e deteriora os termos de troca da economia Sul bem como sua taxa de crescimento no curto prazo, apresentando efeitos divergentes em relação ao crescimento econômico do Norte a longo prazo.

Kurose (2021) apresenta uma reavaliação crítica de modelos *mainstream* que tratam da reconciliação dos processos de mudanças estruturais dos fatos estilizados de Kaldor. Economistas do *mainstream* econômico interpretam as regularidades teóricas apresentadas na seção 1.1 deste trabalho parametrizando o conceito de *balanced growth path*, que pode ser resumido a um modelo em que suas variáveis crescem de forma uniforme e a taxas constantes. Mudanças estruturais, assim como descritas por Kaldor, sucedem mudanças na configuração de preços, consumo e emprego que variam ao longo do tempo, demandando uma flexibilização das definições de *balanced growth path* para que houvesse reconciliação efetiva: pelo menos uma variável cresce a taxas constantes. Conclui-se que o pensamento econômico *mainstream* é divergente dos fatos estilizados de Kaldor e da perspectiva keynesiana de Cambridge devido aos seguintes motivos:

a) negligências do *mainstream* quanto a componentes do processo de mudança estrutural, *i.e.*, alterações na composição de capital físico; b) dificuldade na definição de de capital heterogêneo ligadas a incorporação putativa das regularidades empíricas de Kaldor; e, c) a reconciliação do conceito de mudanças estruturais e de *balanced growth path* é alcançado, em detrimento da literatura *mainstream* que aborda os efeitos negativos de políticas econômicas, por meio de mecanismos de ajuste de mercados.

Tratando-se das contribuições estruturalistas, Araujo (2013) apresenta um modelo multisetorial de causação cumulativa dando sequência a trabalhos como de Pasinetti (1988, 1993) em que a ênfase na composição da demanda possibilita um aperfeiçoamento quando comparado a modelos agregados. Assim, a incorporação de conceitos como a causação cumulativa e a endogeneização do progresso técnico possibilita a análise da dinâmica econômica estrutural de Pasinetti ser consistente com perspectivas de crescimento endógeno, além de viabilizar um modelo em que o padrão de avanços tecnológicos é efetivamente determinado. Constata-se que a difusão tecnológica e o processo de *catching-up* estão condicionados a diferentes estruturas econômicas que geram composições de demanda, padrões de progresso tecnológico e estruturas de produção e emprego distintas. Finalmente, economias produtoras de mercadorias com elasticidade renda da demanda elevada tendem a apresentar um maior progresso técnico e, portanto, maiores taxas de crescimento, resultado que corrobora com os achados de Dixon e Thirlwall (1975) e Thirlwall e Hussain (1982): sem proteção ou empreendimentos industriais excepcionais, economias mantêm vantagens comparativas anteriormente adquiridas.

Araujo, Teixeira e Soares (2015) apresentam um contraponto à visão neoclássica, que limita o processo de mudança estrutural a um subproduto do crescimento do produto interno per capita, utilizando a tradição estruturalista, em que a dinâmica econômica estrutural é fundamental para o desenvolvimento econômico. O esforço principal dos autores está ligado ao preenchimento de lacunas da perspectiva e método estruturalista, *i.e.*, um tratamento da composição da demanda mais abrangente e a endogeneização do progresso técnico e dinâmicas estruturais, utilizando contribuições da literatura neo-kaldoriana de causação cumulativa. Especificamente, as contribuições do artigo são: a) a extensão do modelo de Pasinetti a partir da formação de um multiplicador estático multisetorial de Harrod, permitindo uma dedução de um regimes de demanda e crescimento adequados ao modelo; e, b) demonstrar que uma versão para economias abertas de um modelo pasinettiano pode ser considerado como um caso particular da versão multisetorial de Harrod descrita anteriormente. Infere-se que além das contribuições neo-kaldorianas à perspectiva estruturalista, pode-se afirmar o contrário, sendo que a ótica neo-keynesiana se beneficia de refinamentos relacionados à desagregação do modelo e o distanciamento da conceituação limitada da causação cumulativa que ressalta apenas aspectos setoriais da dinâmica de retornos de escala. Os autores concluem que o progresso técnico em um setor gera incentivos para o crescimento de produtividade em outros setores através de seus efeitos no crescimento da renda per capita.

Considerando as contribuições realizadas nos parágrafos anteriores, bem como as perspectivas estruturalista e neo-kaldoriana e suas interações positivas, Araujo e Teixeira (2021) apresentam, novamente, um modelo consistente às concepções pasinettanas, evidenciando outros aspectos importantes dos modelos *export-led*: a) a taxa de câmbio real, variável essencial para a determinação do padrão de crescimento de economias visto que depreciações cambiais alteram preços relativos a favor de setores exportadores que, conseqüentemente, podem gerar mudanças estruturais favoráveis com impactos positivos no crescimento de longo prazo por meio da ampliação dos limites superiores impostos pelo balanço de pagamentos ; e, b) a incorporação do balanço de pagamentos, implicando que, no presente modelo estruturalista multissetorial, mudanças na composição da demanda e na estrutura produtiva não estão condicionadas apenas à divergências em elasticidades de renda mas também às mudanças na participação de setores em importações ou exportações agregadas. Dessa forma, os autores concluem que mudanças estruturais podem estar condicionadas a políticas externas, além de serem uma fonte principal em termos de ganho de produtividade de economias em estágios primários de desenvolvimento. Coincidentemente, os processos de inovação propagados por *learning by doing* acumulados durante um processo produtivo contínuo e de escala significativa desempenham um papel crucial em estágios tardios de desenvolvimento.

No que tange às aprimorações da literatura pós-keynesiana ao modelo kaldoriano, Palley (2013) apresenta um modelo de crescimento kaldoriano unificando a teoria keynesiana de distribuição de renda de Kaldor (1955) com sua função de progresso tecnológico e modelo de crescimento endógeno. Além disso, o autor expõe uma sequência de incorporações de conceitos pós-keynesianos com o intuito de resolver insuficiências teóricas do modelo de crescimento kaldoriano: a) a formalização de um canal de indução de inovação hicksiano em que o desenvolvimento tecnológico está sujeito a taxa de emprego, sendo que empresas são incentivadas a inovar quando a força de trabalho é escassa, contribuindo para maiores taxas de crescimento e de distribuição de lucros e, conseqüentemente, uma ampliação da acumulação de capital e do emprego; b) a introdução de um mecanismo de distribuição renda goodwiniana baseada na divisão da composição do salário e poder de barganha dos trabalhadores provocando uma ampliação da dependência da demanda agregada, da distribuição de lucros e da acumulação de capital à disponibilidade de trabalho. O aumento do poder de barganha da classe trabalhadora provoca um acréscimo em sua participação na folha de pagamentos, reduz a poupança agregada, amplia a demanda agregada e, dado um produto constante, amplia o *markup* e a distribuição de lucros; c) a introdução de um efeito inflacionário de Tobin determinante para a formação de poupança e investimento, em que a inflação gera incentivos à acumulação de capital, *i.e.*, antecipação de gastos futuros para evitar preços maiores, e esta gera um decréscimo inflacionário devido ao crescimento real do produto; e, d) a inclusão do conceito de poder de monopólio kaleckiano, introduzindo a quantidade de empresas ao modelo e, conseqüentemente, estabelecendo um limite superior a taxa de lucro das firmas. Um aumento do número de empresas, tudo mais constante, amplia a distribuição de lucro através do aumento da demanda de investimentos, da

demanda agregada e do *markup*. Conclui-se que, segundo a perspectiva kaldoriana, o crescimento econômico está condicionado ao aumento da demanda e a redução da poupança, estimulando ampliações na taxa de lucro e acumulação de capital.

Setterfield (2013) expõe possíveis problemas acerca da dissociação entre as taxas de crescimento potencial e factual em modelos de crescimento kaldoriano. O autor argumenta que, em modelos *export-led*, a formação da oferta manifesta um papel passivo sem mecanismos de ajustes aparentes. O principal entrave teórico sucede às diferenças entre as perspectivas pós-keynesianas de Cambridge, *e.g.* McCombie (2012), em que o ponto de equilíbrio é temporário e apresenta rearranjos constantes assim como o processo de crescimento que descreve, e o presente trabalho, relatando que o processo de crescimento de economias maduras exibem um limite superior histórico balizado pelo pleno emprego de fatores. Assim, são demonstrados mecanismos auxiliares de convergência do crescimento potencial e factual: a) no lado da demanda, a introdução de uma constante descrita pela de utilização de recursos que ampliam restrições já existentes no balanço de pagamentos; e, b) no lado da oferta, uma função de produção de Leontief em que suas duas soluções são resumidas em restrições de trabalho e capital resultando em subutilização do estoque de capital e trabalho, respectivamente.

Um importante caso de contribuição kaldoriana feita à literatura pós-keynesiana é exposto por Schlicht (2016). O trabalho, com o intuito de apresentar pressupostos alternativos aos incompatíveis utilizados em modelos de crescimento heterodoxos, *e.g.* a função de produção Cobb-Douglas e mudanças tecnológicas com neutralidade de Harold, demonstra um modelo de crescimento híbrido delineado a partir de um modelo de crescimento de Solow em que sua função de produção neoclássica é substituída pela função de progressão tecnológica de Kaldor, garantindo um modelo caracterizado por um crescimento equilibrado, intuitivamente convincente e menos arbitrário quando comparado a literatura estabelecida. Conclui-se que a abordagem apresentada, apesar de resultar de uma divergência no que tange a autores heterodoxos, possibilita novos entendimentos do processo de crescimento e deve ser exaustivamente investigada.

Por fim, abordando as contribuições da teoria neo-schumpeteriana ao modelo de crescimento de Kaldor, Fagerberg (1988) apresenta contrapontos à medida de competitividade usual baseada no crescimento do custo relativo da unidade do trabalho. Isto posto, a competitividade internacional e os fatores condicionantes da perda ou ganho de mercado de uma economia está diretamente associada à competitividade preço, não-preço ou tecnológica e a capacidade de ajuste da oferta em instâncias de crescimento da demanda mundial. Constata-se a um papel fundamental dos investimentos e seus condicionantes ao processo de ajuste à demanda, sendo que incrementos na capacidade produtiva estão relacionados, principalmente, a difusão de conhecimento internacional e ampliação da infraestrutura produtiva. Competição em termos de custos afeta o crescimento econômico, mas não apresenta a relevância normalmente atribuída pela literatura neoclássica.

Amable (1993) apresenta um modelo de crescimento kaldoriano expandido em um

contexto de causação cumulativa adaptado aos conceitos de *catching-up* que possibilita movimento de convergência e divergência de economias. Notavelmente, o autor incorpora o hiato tecnológico como um dos fatores determinantes para a velocidade do crescimento econômico: maior a distância de uma economia à fronteira tecnológica vigente, maior a oportunidade de crescimento a partir da absorção de componentes técnicos e imitação de líderes tecnológicos. Deve-se destacar que o atraso tecnológico e a possibilidade de *catching-up* estão condicionados a características sociais estruturais, ou pré requisitos para a industrialização moderna (ABRAMOVITZ, 1986). Além de capacitações tecnológicas e desenvolvimento institucional, capacitações sociais, variável tradicionalmente ligado ao nível educacional da força de trabalho, afeta positivamente a velocidade do progresso técnico, o nível de produtividade por ser essencial para a assimilação de tecnologias externas assim como o desenvolvimento de inovações próprias. Conclui-se que a construção de um modelo de crescimento, investimento, progresso técnico e educação possibilita aprimoramentos a abordagem clássica em termos da gama de trajetórias de crescimento possíveis.

Targetti e Foti (1997), Castellacci (2002) e León-Ledesma (2002) contribuem com o cânone de modelos de crescimento kaldoriano a partir da incorporação do *catching-up* tecnológico e efeitos do processo inovativo dando continuidade ao trabalho de Amable (1993). Os trabalhos supracitados apresentam modelos de crescimento cumulativo e hiato tecnológico, sendo que em cada um são considerados diferentes aspectos e mecanismos do crescimento chegando a conclusões distintas porém complementares. Em Targetti e Foti (1997) há um destaque, além de países centrais do capitalismo, para os efeitos do *catching-up* e estruturas sociais em economias menos desenvolvidas. Nesse caso, a convergência do crescimento também é condicionada à natureza do crescimento da produtividade. Áreas que desfrutam de crescimento devido a dinâmica do crescimento de escala são mais aptas a introduzir conhecimentos da fronteira tecnológica quando comparadas a economias estagnadas.

Castellacci (2002) apresenta um modelo em que os mecanismos de hiato tecnológico e causação cumulativa determinam, simultaneamente, a taxa de crescimento da produtividade, o produto interno e o estoque de conhecimento para países em convergência. As soluções para esse modelo apresentam diversas possibilidades de resultados para o processo de convergência das economias, podendo se distanciar da fronteira (*fall behind*), se aproximar parcialmente ou totalmente, possivelmente ultrapassar o líder tecnológico e, não obstante, mesmo que haja *catch-up*, não é certo a convergência da taxa de crescimento. A aproximação das taxas de crescimento dependem, sobretudo, da diferença do nível de salários entre o líder e a periferia, da razão produto investimento, do capital humano e dos *spillovers* tecnológicos.

Finalmente, León-Ledesma (2002) expande o modelo de crescimento de causação cumulativa e *catching-up* para a inclusão de outras variáveis relacionadas à competitividade não-preço e os efeitos da atividade inovativa, *e.g.* a participação de gastos com investimento na formação do produto, a taxa de crescimento cumulativa do produto real como uma *proxy* do processo

de *learning by doing* e a escolaridade média da população. Conclui-se que além do crescimento produtivo, assim como descrito pela lei de Kaldor-Verdoorn, fatores inovativos como as inovações lideradas pela demanda, os efeitos de *learning by doing* e o hiato produtivo, em termos de inovações próprias, apresentam características cumulativas e circulares que reforçam as vantagens e desvantagens iniciais. Entretanto, o efeito de *catching-up* gerado pelo fluxo de tecnologia da fronteira para a periferia é a principal força de convergência do modelo.

1.3 AVALIAÇÕES EMPÍRICAS RECENTES DE MODELOS DE CRESCIMENTO ECONÔMICO KALDORIANO

Os principais interesses dos trabalhos apresentados a seguir, além de realizar testes empíricos para a validação do modelo, são: avaliar novas perspectivas estilizadas das leis estabelecidas por Kaldor, especialmente a primeira e segunda, e analisar as contribuições da literatura neo-schumpeteriana em gerar mais robustez e fôlego teórico para o modelo de crescimento kaldoriano com restrições na balança de pagamentos, na medida que a bibliografia evolucionária apresenta um grau notável de complementaridade com a abordagem utilizada (Quadro 2).

Dessa forma, Pacheco-López e Thirlwall (2014), com o objetivo de apresentar uma nova interpretação da primeira lei de crescimento de Kaldor, propõem que, em uma economia aberta, o crescimento do PIB é determinado pelo crescimento das exportações, este sendo uma função do crescimento da produção industrial; e, testam empiricamente essa suposição para os dados de uma amostra ampla de 89 países em desenvolvimento. Os países apresentam um crescimento acelerado quando sua pauta exportadora é orientada a partir da produção e do nível de renda de países ricos, onde a demanda por produtos com alto valor agregado é elevada. Em relação aos resultados desagregados por continentes, enquanto África e Ásia apresentam uma forte relação entre o crescimento das exportações e o crescimento do produto industrial, a América Latina demonstra uma relação fraca entre esses dois componentes.

Marconi, Reis e Araújo (2016), avaliando o papel do setor industrial no processo de desenvolvimento, testam a contemporaneidade da primeira e segunda lei de Kaldor. A partir de uma amostra de 63 países divididos entre nível de renda per capita alta e médio-alta, há indícios de que o crescimento do setor industrial é fundamental para o desenvolvimento econômico e crescimento da produtividade da economia, especialmente para os países de média-alta renda. A incorporação do estoque de capital apresentou-se relevante para uma melhora da primeira lei de Kaldor devido a sua relação positiva com o crescimento do produto industrial para os dois grupos de países. O crescimento na exportação de produtos manufaturados se adéqua como uma variável significativa para a determinação do crescimento do produto e da produtividade industrial. Além disso, o avanço da taxa de câmbio para um nível mais competitivo demonstra, em parte, uma relação positiva para o crescimento da exportação de produtos manufaturados para o grupo de países de média-alta renda per capita.

Romero e Britto (2016), com o intuito de analisar a importância do crescimento do

Quadro 2 – Síntese dos resultados de trabalhos recentes no âmbito do modelo de crescimento cumulativo Kaldoriano

Trabalhos	Contribuições
Pacheco-López e Thirlwall (2014)	Ampliação da primeira lei de crescimento de Kaldor, introduzindo o conceito de economia aberta e restrições na balança de pagamentos.
Marconi, Reis e Araújo (2016)	Avaliação da contemporaneidade da primeira e segunda lei de crescimento de Kaldor
Romero e Britto (2016)	Ampliação da lei de Kaldor-Verdoorn por meio da introdução de variáveis endógenas, como Intensidade em P&D.
Magacho e McCombie (2018)	Formalização da análise dos impactos do desenvolvimento econômico no coeficiente de Kaldor-Verdoorn, bem como a utilização do hiato tecnológico para estimação do modelo.
Romero e McCombie (2018)	Formalização de funções gerais de exportação e importação que utilizem as contribuições kaldorianas e neo-schumpeterianas, como a incorporação da competitividade tecnológica e capacidade produtiva.
Taylor, Foley e Rezai (2019)	Formalização de um modelo de crescimento heterodoxo alternativo de acordo com a tradição pós-keynesiana.
Romero (2019)	Ampliação do modelo clássico de Dixon-Thirlwall por meio da incorporação de variáveis de competitividade não-preço.
Magacho e McCombie (2020)	Formulação de um modelo de crescimento multisetorial explicado, conjuntamente, diferenças estruturais de demanda e oferta.
Araujo, Teixeira e Soares (2015)	Analisa a hipótese de crescimento mais adequada para o caso brasileiro pós abertura econômica.
Arestis e Baltar (2019)	Formalização de um modelo de crescimento que incorpore os principais componentes da demanda efetiva para o caso brasileiro pós abertura econômica.
Iasco Pereira, Romero e Medeiros (2021)	Formalização de um modelo que relaciona a atuação de Instituições e o crescimento da produtividade em municípios brasileiros.

Fonte: Elaborado pelo autor

produto e da intensidade em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) para o crescimento da produtividade, testam a atuação conjunta das duas variáveis mencionadas para determinar se os modelos kaldoriano e schumpeteriano podem ser combinados e se países que apresentam maiores gastos com atividade de pesquisa se beneficiam com um nível mais elevado de retornos de escala. A estimação foi feita a partir de dados para 15 países da OECD, sendo a indústria dividida em categorias de baixa e alta tecnologia. Apesar da intensidade em P&D impactar positivamente a magnitude dos retornos de escala de ambas classificações industriais, a indústria de alta tecnologia ainda apresenta um coeficiente de Verdoorn mais elevado. Além disso, o trabalho demonstra que a intensidade em P&D apresenta mais relevância para a determinação do grau de retorno de escala do que para a produtividade propriamente dita e que a diferença dos retornos de escala entre os dois setores apresentam crescimento no longo prazo.

Magacho e McCombie (2018) apresentam os resultados de uma estimação da lei de Kaldor-Verdoorn para 70 países desenvolvidos e em desenvolvimento no que tange a indústria de manufaturados. Para a maioria das indústrias analisadas, na medida em que o PIB per capita aumenta, há redução no coeficiente de Verdoorn. Entretanto, quando as indústrias são divididas

em categorias de baixa e alta tecnologia, a intensidade de crescimento dos retornos é maior para indústrias de alta tecnologia em países de renda per capita elevada, enquanto os retornos apresentados por indústrias de baixa tecnologia são maiores para países de baixa renda. Dessa forma, o trabalho demonstra que países em desenvolvimento podem se beneficiar por meio da especialização em atividades intensivas em trabalho, desde que haja mudanças estruturais direcionadas a indústrias intensivas em tecnologia em condições de desenvolvimento econômico.

Romero e McCombie (2018), com o objetivo de avaliar os impactos da incorporação de fatores relacionados à competitividade não-preço, *i.e.*, competitividade tecnológica e capacidade produtiva, nas funções de importação e exportação kaldorianas, realizam uma estimação para uma amostra de 7 países europeus focados em 13 indústrias, divididas em alta e baixa tecnologia. A inclusão dessas variáveis possibilitou o aumento do poder de explicação do modelo, apesar da capacidade produtiva ter apresentado impactos desprezíveis. O efeito da competitividade não preço se apresentou diferente entre os dois grupos, exercendo um impacto maior em indústrias de alta tecnologia, devido a não haver grande diferenciação de produto em indústrias de baixa tecnologia.

Taylor, Foley e Rezai (2019), com o objetivo de estabelecer um modelo de crescimento alternativo pautado em diversas contribuições da literatura pós-keynesiana capaz de evidenciar a tendência de longo prazo do processo de concentração de renda, desenvolvem uma estimação para dados dos Estados Unidos da América. Foi observado que há um movimento de intensificação da concentração de riqueza associada à queda no nível de emprego e a uma distribuição de renda mais concentrada, destacando a importância de variáveis ligadas à demanda para a explicação do processo de crescimento econômico.

Continuando na direção de trabalhos com inspiração schumpeteriana, Romero (2019) propõe um modelo que combine as contribuições kaldorianas e neo-schumpeterianas que solucionam as limitações do modelo original de Dixon-Thirlwall. Por meio de simulações realizadas a partir dos parâmetros estimados por Romero e McCombie (2018), o trabalho demonstra que o crescimento interno de longo prazo é determinado pelo crescimento do produto estrangeiro e da produtividade doméstica, esta sendo influenciada pelo crescimento do produto doméstico, formando um circuito de crescimento cumulativo por meio da competitividade não-preço. Ademais, é apresentado que o grau de retorno de escala é determinado pelo nível de intensidade em P&D da economia e que a produtividade é influenciada pelo *spillover* intersetorial a partir da especialização.

Magacho e McCombie (2020), com o intuito de aprofundar o entendimento sobre a relação entre o crescimento econômico de longo prazo e as estruturas de produção e comércio, apresentam um modelo de crescimento multisetorial que combina elasticidades de renda e de diferentes setores para explicar como mudanças estruturais a favor de indústrias de alta tecnologia podem propiciar um processo de crescimento cumulativo. A partir de parâmetros estimados por outros trabalhos, intervenções feitas a favor de setores que apresentam elasticidades de renda e

coeficientes de Verdoorn maiores promovem um crescimento econômico mais rápido a taxas crescentes, enquanto intervenções favoráveis a setores de baixos parâmetros causaram redução na taxa de crescimento dos países. Especialização em setores de baixa elasticidade e alto coeficiente de Verdoorn, ou o contrário, apresentaram resultados inconclusivos.

Analisando as características e determinantes do processo de crescimento brasileiro, Araujo, Teixeira e Soares (2015) testam qual hipótese de crescimento, *export-led growth* ou *growth-led exports*, se encaixa melhor para o Brasil após sua abertura econômica. Apesar de nenhuma hipótese explicar satisfatoriamente a experiência brasileira pós abertura, os resultados demonstram que, em geral, a performance das exportações de um país, em detrimento da abertura econômica, se configura como uma variável explicativa fundamental para casos bem-sucedidos de crescimento, o que explica a melhor performance de países asiático quando comparados a América Latina, que realizou um abertura econômica irrestrita.

Arestis e Baltar (2019), apresentam um modelo de crescimento econômico para a economia brasileira, considerando características importantes de países em desenvolvimento bem como os componentes da demanda efetiva, para explicar a dinâmica da economia nacional após a abertura comercial. O modelo estimado para o período entre 1990 e 2014 demonstra que as políticas de liberalização comercial foram prejudiciais para a economia brasileira, no sentido que estas apresentam uma forte dependência de condições internacionais de comércio e disponibilidade de crédito favoráveis e variações na taxa de câmbio real, sendo os períodos de crescimento econômico mais acelerados associados a uma taxa de câmbio sobrevalorizada.

Finalmente, Iasco Pereira, Romero e Medeiros (2021) elaboram um modelo para medir os impactos da atuação de instituições, mensurados por meio de índices relacionados ao nível de concentração de renda, participação da população na administração pública, capacidade financeira, e a capacidade de gestão do governo local, capital humano, acumulação de capital na produtividade de municipalidades brasileiras. O modelo estimado para 5.565 municípios em 2010 demonstra que a concentração de poder público em elites locais causa um impacto negativo no crescimento do produto e da produtividade, sendo a melhor variável para medir a qualidade de instituições o índice de Gini de concentração de terras. Economias que apresentam Instituições inclusivas com maior quantidade de capital humano tendem a demonstrar uma maior magnitude no coeficiente de Kaldor-Verdoorn.

2 METODOLOGIA, MODELO E DADOS

Este capítulo apresenta em sua primeira subseção o modelo teórico de crescimento cumulativo kaldoriano formalizado por Dixon e Thirlwall (1975), assim como as extensões realizadas por León-Ledesma (2002). A segunda subseção é dedicada à análise de estimações por dados em painel, especificamente GMM *difference* e *system*, além da descrição formal do modelo empírico desenvolvido pelo trabalho. Finalmente, a última subseção expõe a base de dados utilizada bem como o cálculo das variáveis utilizadas e suas estatísticas descritivas.

2.1 ESTRUTURA BÁSICA DO MODELO TEÓRICO

Em seu artigo seminal, Dixon e Thirlwall (1975) estabeleceram a formalização do modelo de crescimento kaldoriano. Os autores encontraram que a demanda autônoma seria fundamentalmente constituída pela demanda por exportações. A partir da publicação deste estudo, houve interesse da literatura em investigar os determinantes do crescimento de acordo com as premissas kaldorianas. Assim, o modelo de crescimento kaldoriano padrão pode ser expresso pela seguinte equação:

$$g_t = \gamma (x_t) \quad (1)$$

em que, g_t corresponde a taxa de crescimento do produto em tempo t , x_t é a taxa de crescimento das exportações no tempo t e γ é a elasticidade do crescimento do produto em razão ao crescimento das exportações. Segundo Dixon e Thirlwall (1975), a taxa de crescimento das exportações de uma economia pode ser definida a partir de uma função multiplicativa entre a taxa de variação de preços domésticos e externos e a taxa de crescimento da demanda mundial:

$$X_t = P_{dt}^\eta P_{et}^\delta (Z^\varepsilon)_t \quad (2)$$

onde, X_t corresponde à quantidade de exportações no tempo t , P_{dt} é o preço doméstico no tempo t , P_{et} é o preço externo no tempo t , Z_t representa o nível da renda mundial no tempo t , η é a elasticidade preço da demanda por exportações, δ é a elasticidade cruzada da demanda por exportações e ε é a elasticidade renda da demanda por exportações. A equação 2 pode ser descrita, alternativamente, pela seguinte aproximação:

$$x_t = \eta(p_d)_t + \delta(p_e)_t + \varepsilon(z)_t \quad (3)$$

em que as letras minúsculas representam as taxas de crescimento das variáveis descritas acima.

Além disso, a taxa de crescimento do nível de renda mundial (z) e a taxa de variação dos preços externos (p_e) são considerados exógenos. A taxa de crescimento dos preços de exportações domésticas (p_d) pode ser descrito a partir de uma equação de *mark-up* que segue a presente configuração:

$$P_{dt} = (W/R)_t (T)_t \quad (4)$$

em que, W_t representa o nível de salários no tempo t , R_t é o produto médio do trabalho no setor exportador no tempo t e T_t corresponde a $1 +$ o *mark-up* em termos percentuais dos custos da unidade de trabalho no tempo t . A equação 4 pode ser aproximada a:

$$(p_d)_t = (w)_t - (r)_t + (\tau)_t \quad (5)$$

sendo que, assim como anteriormente apresentado, as letras minúsculas representam as taxas de crescimento das variáveis.

Ainda, a lei de Kaldor-Verdoorn, um dos componente fundamentais da equação por explicar a dinâmica cumulativa do modelo, é descrita como:

$$r_t = r_a + \lambda(g)_t \quad (6)$$

em que, r_a é a taxa de crescimento autônoma da produtividade e λ é o coeficiente de Verdoorn, sendo $\lambda > 0$.

Desta forma, a equação que descreve o processo de crescimento é obtida por meio da combinação das expressões 1, 3, 5 e 6:

$$g_t = \gamma \frac{\eta(w_t - r_a + \tau_t) + \delta(p_e)_t + \varepsilon(z)_t}{1 + \gamma \eta \lambda} \quad (7)$$

Estudos posteriores incluíram, progressivamente, controles relacionados à literatura neoschumpeteriana. Entre esses elementos, deve-se ressaltar a introdução de efeitos de *catching-up* (AMABLE, 1993), incorporação de estruturas sociais (TARGETTI; FOTI, 1997), dinâmicas relacionadas aos estoques de conhecimento (CASTELLACCI, 2002) e, principalmente, a introdução de variáveis não-preço e de atividades inovativas (LEÓN-LEDESMA, 2002).

O trabalho de León-Ledesma (2002) explicita certas limitações quanto ao modelo padrão desenvolvido por Dixon e Thirlwall (1975). Segundo o autor, a equação 7 seria incapaz de descrever as diferentes possibilidades e caminhos para o processo de crescimento econômico de países. Entre os entraves levantados, destaca-se a competitividade via preços explicando, exclusivamente, a causalidade entre o crescimento da produtividade e o crescimento das exportações.

Há, dessa forma, a introdução de processos de *catching-up* e *lock-in* complementares ao modelo padrão, possibilitando divergências quanto a renda per capita de economias.

Alternativamente, mantendo a equação de *mark-up* 5 inalterada, León-Ledesma (2002) estende a equação da taxa de crescimento das exportações por meio da incorporação de elementos não-preço à equação do crescimento da produtividade:

$$r = \phi y + \lambda(I/O) + \alpha K + \sigma GAP \quad (8)$$

onde, y corresponde à taxa de crescimento do produto, (I/O) é à razão investimento produto, K representa a atividade inovativa e GAP é o hiato da produtividade, sendo ϕ , λ , α e $\sigma > 0$. Por sua vez, a atividade inovativa é determinada por seus fatores relevantes:

$$K = \gamma y + \beta q + \omega(edu) + \psi GAP \quad (9)$$

em que, q corresponde à taxa de crescimento da soma cumulativa do produto real, edu representa o nível de educação dos trabalhadores e GAP é o hiato da produtividade em relação a economia na fronteira produtiva, sendo que γ , β e $\omega > 0$ e $\psi < 0$. Por fim, o modelo define formalmente as variáveis de crescimento cumulativo do produto (q) e de hiato da produtividade (GAP). Dado que Y_t é o nível de produto no tempo t , tem-se:

$$q = \frac{d \text{Log} \int_{t=0}^T Y_t dt}{dt} \quad (10)$$

O hiato da produtividade é um menos a razão entre a produtividade da economia seguidora (R) e da economia líder (R^*). O hiato será 0 caso não haja diferença entre os níveis de produtividade, e se aproximará de 1 se a economia seguidora apresentar baixa produtividade.

$$GAP = 1 - \frac{R}{R^*} \quad (11)$$

Isto posto, combinando as equações 7 e 8, obtém-se a equação da taxa de crescimento das exportações estendida por León-Ledesma (2002):

$$x = \eta(p_d - p_e) + \varepsilon z + \zeta K + \delta(I/O) \quad (12)$$

sendo que $\eta < 0$ e ε , ζ e $\delta > 0$.

Considerando a adequação do modelo de crescimento cumulativo kaldoriano estendido por León-Ledesma (2002) à dinâmica de competição entre as economias do capitalismo moderno, este presente trabalho utiliza a equação do autor como base, assim como Romero e McCombie

(2018) e Magacho e McCombie (2018), para a formulação do modelo estimado descrito na próxima subseção.

2.2 MODELO ECONOMETRICO

A avaliação dos pressupostos referentes aos modelos de crescimento liderados por exportações nesse trabalho é feita, principalmente, mediante a aplicação da análise de dados em painel. Uma regressão com dados em painel distingue-se de estimações usuais por apresentar bidimensionalidade em suas variáveis, contemplando perspectivas de séries temporais, em que a mesma unidade é observada em diferentes períodos do tempo, e de cortes transversais, no qual há unidades distintas observadas em um mesmo período do tempo. O painel pode ser balanceado se todos indivíduos estão presentes em todos períodos; em casos de ausência na amostra de indivíduos em alguns períodos, o painel é desbalanceado. Dados em painel podem ser estimados por efeitos fixos, aleatórios ou por modelos de painel de dados empilhados (*Pooled OLS*).

Tratando-se de estimações que empregam dados em painel com efeito fixo, as características individuais das observações são assumidas como parâmetros fixos a serem estimados e o erro se apresenta como aleatório, independente e identicamente distribuído. As observações são consideradas independentes do erro em dimensões temporais e individuais. Esse tipo de estimação é apropriado para análises focadas em um número determinado de indivíduos em que a inferência estatística está condicionada a essa amostra. Em contrapartida, estimações com efeito aleatório evitam perdas de graus de liberdade decorrente do uso excessivo de parâmetros em modelos de efeito fixo assumindo que as características individuais das observações são aleatórias. O modelo de efeito aleatório se adequa a estimações no qual a amostra aleatória de indivíduos é retirada de uma população extensa. Especificamente, as características individuais das observações e o erro se apresentam como aleatórias, independentes e identicamente distribuídas. Por fim, os modelos de dados empilhados permitem analisar cortes transversais em diferentes períodos de tempo. Esse método é utilizado quando não é possível observar os mesmos indivíduos ao longo do tempo. (BALTAGI, 2021; WOOLDRIDGE, 2010).

Entre as principais vantagens da utilização de dados em painel com efeito fixo deve-se destacar: a) maior disponibilidade em termos de dados informativos, mais variabilidade, menor colinearidade entre variáveis, mais graus de liberdade e maior eficiência; b) maior capacidade de identificar e mensurar efeitos indetectáveis em dados de séries temporais e de cortes transversais; c) a possibilidade de controle por heterogeneidade individual, evitando resultados viesados decorrentes da omissão de variáveis invariantes em relação ao tempo e a indivíduos; d) maior adequação a estudos direcionados à dinâmica de ajustes e mudanças estruturais sendo que, dado um painel suficientemente longo, é possível esclarecimentos quanto a velocidade de ajustes e mudanças condicionadas a políticas econômicas (BALTAGI, 2021).

No que tange à análise de relações econômicas dinâmicas, esses fenômenos podem ser melhor compreendidos a partir da aplicação de modelos de painel dinâmico. As relações

dinâmicas do método são definidas pela introdução de variáveis dependentes defasadas entre os regressores. Geralmente, há duas fontes distintas de persistência ao longo do tempo: autocorrelação, devido a presença de variáveis defasadas; e, efeitos individuais, que caracterizam a heterogeneidade entre os indivíduos observados. Um possível problema quanto a utilização de variáveis defasadas seria sua correlação com o termo de erro do modelo, implicando em modelos viesados quando associado ao método de *generalized least squares* (GLS) e *ordinary least squares* (OLS) (BALTAGI, 2021).

Assim como proposto por Arellano e Bond (1991), a estimação por *Generalized Moments Methods* (GMM) se adequa a modelos dinâmicos com dados em painel, que objetiva o tratamento de distúrbios regulares quanto a perda de consistência de estimadores convencionais, obtendo um estimador compatível com o mínimo de restrição sobre os momentos e de problemas relacionados a possível endogeneidade do modelo (BALTAGI, 2021; MARQUES, 2000). O estimador de Arellano-Bond, ou *GMM Difference*, utiliza condições de ortogonalidade, *i.e.*, variáveis independentes não correlacionadas e significantes para estimação da variável dependente, entre as defasagens da variável explicada e o termo de erro e um conjunto ampliado de instrumentos que inclui recursivamente os valores defasados temporalmente de indivíduos a cada momento.

Blundell e Bond (1998), expõem um estimador estendido conhecido como *GMM System* observando o fato de que, regularmente, o termo de erro apresenta correlação com as defasagens da variável dependente. Introduz-se as primeiras diferenças da variável dependente como instrumento para equações em nível, assumindo que as defasagens não demonstram correlação com os efeitos fixos. O estimador estendido demonstra ganhos de eficiência significativos e estimadores mais consistentes quando comparado ao GMM básico de primeira diferença, além de uma redução do viés de amostra finita (ARELLANO; BOVER, 1995; BLUNDELL; BOND, 2000; BALTAGI, 2021).

Roodman (2009a) constata que estimações de modelos com dados em painel a partir do *GMM System* podem apresentar problemas no que tange ao uso excessivo de instrumentos. Efetivamente, com crescimento da dimensão temporal, o número de defasagens adotadas pode se tornar demasiadamente grande proporcionalmente ao tamanho da amostra, causando um sobreajuste das variáveis endógenas e, conseqüentemente, inadequações no processo de expurgo de seus componente endógenos resultando em coeficientes viesados. A especificação seria quanto a adequação do GMM em painéis temporalmente curtos quando comparados a sua perspectiva de cortes transversais.

Dessa forma, para assegurar a adequação e consistência estimador *GMM System*, o teste AR de Arellano e Bond (1991), também conhecido como teste de autocorrelação, deve ser empregado para avaliar se o termo de erro não apresenta correlação serial de segundo grau; o teste de Hansen-Sargan deve ser utilizado para aferir se a quantidade de instrumentos introduzidos se adequa ao tamanho da amostra. O aumento de condições sobre os momentos causa a sobreidentificação de restrições cuja validade pode ser testada a partir do teste supracitado.

Simulações apresentadas por Blundell e Bond (1998) sugerem que o teste de Hansen-Sargan também é capaz de detectar a invalidade das condições de momento adicionais utilizadas em equações de estimadores GMM *system* em nível; e, a correlação entre os instrumentos e os efeitos fixos deve ser nula (ROODMAN, 2009a).

Entre os trabalhos apresentados na seção anterior, destaca-se Marconi, Reis e Araújo (2016), Romero e Britto (2016), Magacho e McCombie (2018), Romero e McCombie (2018), Arestis e Baltar (2019) e Romero (2019) pela utilização de GMM para a estimação de modelos de crescimento kaldoriano. Portanto, o painel de dados elaborado para esse trabalho, considerando o uso extensivo de GMM da literatura recente bem como a adequação do método quanto a característica circular e cumulativa do modelo, segue o método de estimação por GMM *System*. Particularmente, o método em questão mostra-se apropriado considerando a amostra temporal pequena e o corte transversal extenso do trabalho presente, assim como apontado por (ROODMAN, 2009a).

Conforme a tradição kaldoriana, o processo de crescimento econômico compatível com as restrições impostas pelo balanço de pagamentos é condicionado ao crescimento da demanda externa e à razão entre a elasticidade renda da demanda por importações e a taxa de crescimento das exportações, controlada pela capacidade inovativa e competitiva de cada economia. Isto posto, este trabalho expõe uma estimação GMM *System* utilizando a taxa de crescimento do produto interno bruto como variável dependente¹. O painel balanceado de efeito fixo apresenta uma amostra de 91 países e uma extensão temporal de 30 anos agregada em 6 quinquênios. A seguinte equação é construída seguindo de acordo como proposto pelo método de estimação Arellano-Bond/Blundell-Bover (BLUNDELL; BOND, 1998, 2000):

$$Y_{p,t} = \beta_1 Y_{p,t-1} + \beta_2 I/O_{p,t} + \beta_4 PLX_{p,t} + \beta_5 PLM_{p,t} + \beta_5 HK_{p,t} + \beta_6 HPF_{p,t} + \beta_7 PT_{p,t} + \eta_p + \mu_t + u_t \quad (13)$$

Em que $Y_{p,t}$ corresponde à taxa de crescimento do Produto Nacional Bruto (PNB) para cada país no período t , $Y_{p,t-1}$ representa a taxa de crescimento do PNB defasada em 1 período, $I/O_{p,t}$ é a razão investimento produto, $PLM_{p,t}$ e $PLX_{p,t}$ representam a taxa de crescimento dos deflatores de preços de importações e exportações respectivamente, $HK_{p,t}$ corresponde ao índice de capital humano, $HPF_{p,t}$ representa o hiato da produtividade total dos fatores, $PT_{p,t}$ constitui a taxa de crescimento da produtividade do trabalho. η_p e μ_t representam o efeito fixo por país e por tempo respectivamente e u_t corresponde ao erro idiossincrático.

Usualmente, emprega-se a taxa de crescimento da renda per capita como variável dependente com o objetivo de eliminar possíveis efeitos relacionados ao crescimento populacional no aumento da renda nacional. No entanto, para que seja possível estabelecer uma comparação

¹ Elaborado utilizando o *software* estatístico R e o pacote *plm* (CROISSANT; MILLO, 2008).

direta com o ensaio de León-Ledesma (2002), o presente trabalho opta por utilizar a taxa de crescimento do produto.

Além disso, é possível estimar o modelo acima por meio de duas alternativas: *one-step*, estimadores que consideram uma matriz de peso homocedástica; e, *two-step*, que utilizam uma matriz de peso heterocedástica (CROISSANT; MILLO, 2019). Para garantir a qualidade dos resultados, foram estimados modelos utilizando estimadores *two-step*.

2.3 DADOS E FONTE

Os dados utilizados foram obtidos através da base de dados *Penn World Table* (PWT) fornecida pelo *Groningen Growth and Development Centre* entre os anos de 1985 e 2015 (FEENSTRA; INKLAAR; TIMMER, 2015). O recorte temporal utilizado foi condicionado à disponibilidade das variáveis utilizadas para alguns países. O período de 30 anos obtido foi transformado em médias de 5 anos para remover possíveis efeitos cíclicos de curto prazo associados a lei de Okun, *i.e.*, correlação de curto prazo entre o crescimento da produtividade e produto originados por inflexibilidades mercado de trabalho, assim como sugerido por Romero e Britto (2016), Magacho e McCombie (2018) e Romero e McCombie (2018). Doze países² especializados na produção e exportação de petróleo foram retirados da amostra pela possibilidade de viesar os resultados da estimação devido apresentarem uma produtividade do trabalho por unidade de capital acima da média, mas um setor manufatureiro pouco desenvolvido, seguindo Marconi, Reis e Araújo (2016) e Pacheco-López e Thirlwall (2014).

A variável dependente corresponde à taxa de crescimento do Produto Nacional Bruto (PNB) real em milhões de dólares a preço de 2017 calculado pela ótica da oferta em termos da taxa acumulada da Paridade do Poder de Compra (PPC).

No que tange às variáveis independentes, o modelo é composto pela razão investimento produto média. Essa variável foi obtida através da participação da formação bruta de capital fixo na formação do PNB real em milhões de dólares a preço de 2017 calculado pela ótica da demanda em termos da taxa acumulada da PPC. São incorporados, também, a da taxa de crescimento médio do deflator de preços de exportações e importações³; O hiato médio da Produtividade Total dos Fatores (PTF), calculado a partir da PTF dividido pelo valor máximo da PTF encontrado na amostra a preços nacionais constantes de 2017 menos 1; Por fim, a taxa de crescimento média da produtividade do trabalho, obtida a partir do valor inverso da taxa de crescimento da participação da remuneração de trabalhadores no PNB a preços nacionais correntes. Por fim, o hiato médio da produtividade do trabalho, variável posteriormente adicionada nos testes de robustez, foi calculado a partir da produtividade do trabalho dividida pelo valor máximo da produtividade do trabalho encontrado na amostra a preços nacionais constantes menos 1. O Quadro 3 a seguir apresenta um sumário das variáveis descritas.

² Arábia Saudita, Bahrein, Botswana, Gabão, Irã, Iraque, Jordânia, Kuwait, Qatar, Sudão, Togo e Venezuela.

³ O nível de preço do PNB estadunidense em 2017 igual a 1

Quadro 3 – Descrição das variáveis

Variável	Descrição	Fonte
<i>Y</i>	Taxa de crescimento do Produto Nacional Bruto (PNB)	PWT 10.01
<i>I/O</i>	Razão investimento produto	PWT 10.01
<i>PLM</i>	Taxa de crescimento dos deflatores de preços de importações	PWT 10.01
<i>PLX</i>	Taxa de crescimento dos deflatores de preços de exportações	PWT 10.01
<i>HK</i>	Índice de capital humano	PWT 10.01
<i>HPF</i>	Hiato da produtividade total dos fatores	PWT 10.01
<i>PT</i>	Taxa de crescimento da produtividade do trabalho	PWT 10.01

Fonte: Elaborado pelo autor

Os dados brutos disponibilizados pela PWT são obtidos através da coleta de preços nacionais realizada pelo *International Comparisons Program* (ICP). Os autores constroem taxas de câmbio condizentes com a PPC para possibilitar a conversão de PNBs em dólar e, conseqüentemente, a comparação entre economias. As medidas de PNB real são construídas a partir de dados de consumo familiar e governamental, investimento, exportação, importação, assim como gastos nominais e comércio. Tais medidas são agregadas em dois passos: utilizando índices de preço de GEKS⁴, são calculados agregados econômicos das principais categorias do PNB; em seguida, emprega-se preços referenciais para cada categoria principal computados como preços globais médios através da abordagem de Geary-Khamis (GK) (FEENSTRA; INKLAAR; TIMMER, 2015).

Os preços auferidos pelo ICP para os anos de referência 1970, 1975, 1980, 1985, 1996, 2005 e 2011. Dados para anos entre os *benchmarks* são interpolados utilizando as tendências de preço correspondentes às contas nacionais de cada economia. Para anos anteriores ao primeiro e posteriores ao último ano de referência, os preços de produtos finais são extrapolados utilizando dados referentes às contas nacionais. Além disso, variáveis de comércio internacional e discrepâncias estatísticas relacionadas aos dados de contas nacionais de exportação e importação de bens e serviços são validados com dados de exportação e importação de mercadorias disponibilizados pelo Comtrade (FEENSTRA; INKLAAR; TIMMER, 2015).

Especialmente, a variável *Human capital index* disponibilizada pela PWT, foi estimada a partir de dados sobre a média de anos de escolaridade disponibilizado por Barro e Lee (2013) e Cohen e Leker (2014) e a taxa de retorno da educação apresentado por Psacharopoulos (1994). A utilização de duas fontes para auferir a média de anos de escolaridade é necessária para ampliar o cobertura temporal e geográfica da série histórica. Os dados relacionados ao índice de capital humano são disponibilizados em quinquênios. Dessa forma, uma transformação da variável em médias de 5 anos é desnecessária.

A Tabela 1 apresenta as estatísticas descritivas das variáveis utilizadas no modelo, contendo a média, o desvio-padrão o valor mínimo e máximo alcançados, bem como o número

⁴ Referente à Gini, Eltetö, Köves e Szulc.

total de observação.

Tabela 1 – Estatísticas Descritivas

Variável	Obs.	Média	Desv. Padrão	Mín.	Máx.
<i>Y</i>	728	0.039	0.039	-0.146	0.287
<i>I/0</i>	728	0.222	0.087	0.019	0.717
<i>PLM</i>	728	0.018	0.033	-0.141	0.439
<i>PLX</i>	728	0.020	0.035	-0.107	0.451
<i>HK</i>	728	2.338	0.704	1.014	3.742
<i>HPF</i>	728	-0.315	0.142	-0.728	0.000
<i>PT</i>	728	0.002	0.014	-0.060	0.089

Fonte: Elaborado pelo autor

A Tabela 2 em seguida demonstra uma matriz de correlação entre as variáveis utilizadas no modelo.

Tabela 2 – Matriz de Correlação

Variável	<i>Y</i>	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
(1) <i>I/0</i>	0.095					
(2) <i>PLM</i>	0.132	-0.009				
(3) <i>PLX</i>	0.096	-0.030	0.871			
(4) <i>HK</i>	-0.081	0.375	-0.090	-0.121		
(5) <i>HPF</i>	-0.059	-0.112	-0.260	-0.280	0.133	
(6) <i>PT</i>	0.071	-0.040	0.012	0.051	-0.038	-0.053

Fonte: Elaborado pelo autor

3 RESULTADOS

A presente seção tem como objetivo expor os resultados encontrados a partir do método de estimação apresentado no capítulo anterior. A segunda subseção é dedicada a análise de testes de robustez aplicados a partir do modelo de referência discutido a seguir.

3.1 MODELO DE REFERÊNCIA

A Tabela 3 apresenta os resultados do modelo de crescimento kaldoriano estimado, assim como exibido na Equação 13. A primeira coluna contém as variáveis independentes, a segunda compreende às estimativas encontradas a partir do método de estimação *GMM system*. O teste de Hansen-Sargan do modelo indica que os instrumentos empregados são válidos a um nível de 10% de significância, ou seja, mantém-se a hipótese nula de que não há correlação dos instrumentos com o termo de erro e os instrumentos omitidos foram excluídos corretamente da equação. Os testes AR de Arellano e Bond (1991) indicam que não há autocorrelação nas defasagens utilizadas como instrumentos. Em termos básicos, este teste aponta se variáveis temporalmente mais próximas apresentam correlação. Assim como exposto por Roodman (2009b) é esperado uma correlação serial de primeira ordem e, dessa forma, o teste AR(2) é mais relevante para o modelo proposto.

As variáveis independentes que compõem o modelo econométrico demonstram significância estatística, exceto o hiato da produtividade total dos fatores (*HPP*). Portanto, não é possível afirmar que o valor desta variável seja diferente de zero. Além disso, todas as variáveis estatisticamente significantes exibem efeitos conformes ao estabelecido pela literatura. Deve-se destacar os resultados negativos apresentados pela taxa de crescimento dos deflatores de preços de importações (*PLX*) e pelo índice de capital humano (*HK*).

Primeiramente, o efeito negativo apresentado pela taxa de crescimento dos deflatores de preços de importações (*PLX*) é atribuído a dinâmica de exportação de uma economia, correspondendo à especificação usual de uma função de exportação expressa em termos de taxas de crescimento. Neste contexto, o incremento no preço de exportações, *ceteris paribus*, significa uma perda de competitividade internacional e, conseqüentemente, uma redução da quantidade de mercadorias exportadas e da taxa de crescimento econômico.

Em seguida, o índice de capital humano (*HK*) apresenta efeito negativo devido ao procedimento de cálculo adotado por esta variável. Seguindo a estratégia de estimação comumente utilizada pela literatura (CASELLI, 2005), assume-se uma taxa de retorno de investimento decrescente dos anos de escolaridade quanto maior o nível da renda per capita da economia. Conseqüentemente, países com menores taxas de renda per capita e economias menos maduras desfrutam de maiores taxas de retorno por ano de escolaridade. Além disso, deve-se destacar

Tabela 3 – Modelo de referência. Taxa de crescimento do produto como variável dependente

	<i>Variável dependente:</i>
	Y GMM System
Y_{t-1}	0.189*** (0.069)
I/O	0.073*** (0.022)
PLX	-1.276** (0.538)
PLM	1.770*** (0.414)
HK	-0.013*** (0.003)
HPF	-0.012 (0.029)
PT	0.328** (0.144)
Teste Hansen-Sargan (p-valor)	0.192
AR(1) (p-valor)	0.006
AR(2) (p-valor)	0.668
Observações	546

Notas: Erro padrão em parênteses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Fonte: Elaborado pelo autor

que a variável em questão é uma *proxy* do capital humano, portanto, as diferenças no retorno de experiência e da qualidade da escolaridade são desconsideradas.

A taxa de crescimento do produto defasada em um período (Y_{t-1}) demonstra efeito positivo. Seguindo Romero e McCombie (2016), Romero e Britto (2016), Millemaci e Ofria (2014) e Marconi, Reis e Araújo (2016), a introdução desta variável tem como objetivo capturar efeitos de curto prazo e ajustes de transição entre o crescimento do produto de curto e longo prazo. Alternativamente, a variável busca amenizar os efeitos cíclicos de curto prazo à lei de Okun. O efeito indica que o crescimento do produto gera crescimento de produtividade devido a retornos de escala crescentes, sendo que um maior produto defasado significa maiores retornos crescentes.⁵

Quanto a variável correspondente à razão investimento produto (I/O), foi identificado um efeito positivo na taxa de crescimento do produto. É importante salientar que a variável em questão é introduzida ao modelo econométrico como uma *proxy* da acumulação de capital físico. Assim como apontado por Fagerberg (1988), um dos determinantes de uma economia atender à demanda de mercados internacionais, ou de se manter competitiva, corresponde ao crescimento de seus equipamentos físicos e de sua infraestrutura. O efeito positivo desta variável representa a importância da habilidade em competir em termos de capacidade produtiva no crescimento do produto sem restrições à ampliação da oferta. O efeito positivo da razão investimento produto (I/O) pode, também, estar capturando resultados da incorporação de progresso tecnológico na função de exportação.

Os efeitos encontrados para a taxa de crescimento dos deflatores de preços de importações (PLM) e para a taxa de crescimento dos deflatores de preços de exportações (PLX) são positivo e negativo, respectivamente. A taxa de crescimento da exportação é negativamente correlacionada ao crescimento dos preços relativos. Dessa forma, os efeitos expostos condizem com os pressupostos e resultados encontrados pela literatura. Bem como exposto por Fagerberg (1988) e Castellacci (2002), outro determinante da competitividade internacional de uma economia é atribuído a competitividade preço. O aumento do preço de exportações de uma economia reduz sua participação nas exportações internacionais, principal fator no crescimento da demanda autônoma. O crescimento cumulativo kaldoriano, assim como descrito anteriormente pela lei de Kaldor-Verdoorn, estabelece que o crescimento da produtividade gera maior crescimento da demanda via competitividade preço que, por sua vez, gera uma maior taxa de crescimento. Romero e McCombie (2018) também encontram indícios da importância da competitividade preço no crescimento do produto. Ainda, segundo Romero e McCombie (2018), a competitividade não-preço se apresenta mais relevante para a performance comercial em períodos recentes.

⁵ Em Romero e McCombie (2016), a introdução da primeira defasagem do crescimento do produto causa perda de significância estatística em variáveis relacionadas ao gap tecnológico. A hipótese seria que a defasagem do produto captura os efeitos da defasagem tecnológica. Foi estimado um modelo alternativo omitindo a taxa de crescimento do produto defasada em 1 período mas não houve ganhos de significância estatística do hiato da produtividade total dos fatores (HPF). Este resultado está disponível mediante solicitação.

Superando as causas e implicações do efeito negativo do índice de capital humano (*HK*) anteriormente adereçadas, a significância do resultado apresentado evidencia sua importância no que tange à influência do mecanismo cumulativo do modelo e do processo de divergência econômica. Neste caso, a média de anos de escolaridade da população como *proxy* do nível de educação populacional, é um dos determinantes do sucesso econômico de uma nação referente à competitividade não-preço. Inovações podem significar ganhos em termos de produtividade, algo intrinsecamente relacionado à competitividade preço, e vantagens econômicas relacionadas a ganhos de qualidade da mercadoria. Assim como encontrado por Romero e Britto (2016), León-Ledesma (2002) e Amable (1993), o crescimento do nível de educação da população economicamente ativa influencia a capacidade inovativa direta e indiretamente, devido ao fato de afetar positivamente a habilidade do sistema econômico em assimilar e compreender novas técnicas produtivas adquiridas pelo *spill-over* da fronteira tecnológica, além da geração de inovações próprias.

A taxa de crescimento da produtividade do trabalho (*PT*), que pode ser utilizada como uma *proxy* de *learning-by-doing*, exibe um efeito positivo na taxa de crescimento do produto. Um determinante fundamental do crescimento do produto evidenciado em modelos de crescimento kaldoriano é o efeito induzido do crescimento da produtividade, ou seja, a lei de Kaldor-Verdoorn. O crescimento da produtividade do trabalho, assim como apontado por León-Ledesma (2002), Castellacci (2002), Targetti e Foti (1997) e Kaldor (1957), reflete a existência de dinâmicas de escala econômica devido à especialização e à incorporação de progressos técnicos. Portanto, a taxa crescimento da produtividade do trabalho tem impacto direto sobre a taxa de crescimento do produto devido a melhoras na competitividade preço, que por sua vez gera um aumento da taxa de crescimento da produtividade.

Analisar a taxa de crescimento do produto através de um modelo kaldoriano estendido por variáveis tecnológicas aponta a adequação deste modelo para um recorte temporal recente. Apesar das dinâmicas do capitalismo global estar em constante mudança, o arcabouço teórico originado a partir dos trabalhos seminais de Kaldor permanecem relevantes e capazes de balizar políticas voltadas ao crescimento econômico.

3.2 TESTES DE ROBUSTEZ

Para avaliar a adequação do modelo previamente discutido, executa-se testes de robustez atendo-se a, primeiramente, a utilização de diferentes defasagens como instrumentos. Assim como exposto por Roodman (2009a), estimações realizadas por *GMM system* podem sofrer da proliferação de instrumentos e, conseqüentemente, da redução da capacidade do teste Hansen-Sargan detectar violações quanto a hipótese inicial de ortogonalidade. Uma possível forma de adereçar este entrave é a utilização de diferentes defasagens para, como resultado, mudança dos parâmetros estimados sem alterar a validade dos estimadores. A Tabela 4 apresenta as estimações utilizadas como testes de robustez.

Tabela 4 – Testes de robustez. Taxa de crescimento do produto como variável dependente

	<i>Variável dependente:</i>			
	<i>Y</i>			
	Diff 1	Diff 2	System 1	System 2
	(1)	(2)	(3)	(4)
Y_{t-1}	-0.174 (0.129)	-0.192 (0.132)	0.208*** (0.070)	0.177** (0.073)
I/O	0.100* (0.054)	0.081 (0.053)	0.085*** (0.022)	0.073*** (0.025)
PLX	-0.849*** (0.253)	-0.804*** (0.229)	-1.021*** (0.293)	-1.325*** (0.488)
PLM	3.094*** (0.497)	2.813*** (0.714)	0.877*** (0.203)	1.769*** (0.438)
HK	-0.145** (0.062)	-0.105** (0.042)	-0.012*** (0.002)	-0.013*** (0.003)
HPF	0.095* (0.054)		-0.003 (0.028)	
PT	0.292* (0.161)	0.201 (0.167)	0.337** (0.136)	0.342** (0.145)
HPT		0.116 (0.122)		0.042 (0.043)
Teste Hansen-Sargan (p-valor)	0.179	0.153	0.152	0.195
AR(1) (p-valor)	0	0	0.002	0.006
AR(2) (p-valor)	0.909	0.616	0.989	0.703
Observações	546	546	546	546

Notas: Erro padrão em parênteses *** $p < 0.01$, ** $p < 0.05$, * $p < 0.1$.

Fonte: Elaborado pelo autor

As colunas 1 e 3 apresentam os resultados encontrados utilizando estimações por GMM *difference* e *system*, respectivamente. Os efeitos demonstrados pela coluna 3 são similares aos exibidos pela Tabela 3, sendo que alguns parâmetros sofreram alterações de magnitude. Entretanto, a coluna 1 exibe uma perda de significância estatística da variável correspondente a taxa de crescimento do produto defasada em um período (Y_{t-1}), em contraponto a ganho de significância do hiato da produtividade total dos fatores (*HPF*).

Em seguida, são aplicados testes de robustez para avaliar variáveis alternativas. Para avaliar se a variável de defasagem tecnológica apresenta um *proxy* que se adeque melhor ao modelo, o hiato da produtividade total dos fatores (*HPF*) foi substituído pelo o hiato médio da produtividade do trabalho (*HPT*) nas estimações presentes nas colunas 2 e 4, utilizado estimações por GMM *difference* e *system*, respectivamente. Em termos gerais, não houve ganhos de significância estatística com a substituição da variável alternativa.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalhos seminais de Kaldor (1966; 1970; 1972) estabeleceram as regularidades empíricas e os fundamentos da literatura de crescimento econômico cumulativo kaldoriano. Dixon e Thirlwall (1975), em uma de suas mais importantes contribuições para o arcabouço teórico do crescimento econômico, formalizaram matematicamente o modelo de crescimento proposto por Kaldor. León-Ledesma (2002) propôs uma extensão do modelo canônico kaldoriano fundamentada na introdução de variáveis relacionadas à competição não-preço. Neste trabalho, apresenta-se a estimação de um modelo de crescimento kaldoriano empregando variáveis de competição não-preço para um recorte temporal mais recente.

Assim como o esperado, o modelo estimado demonstra-se adequado para a descrição do processo de crescimento econômico, além de alcançar resultados similares a outros trabalhos da literatura. As variáveis associadas ao modelo kaldoriano clássico, a taxa de crescimento dos deflatores de preços de importações (*PLM*) e a taxa de crescimento dos deflatores de preços de exportações (*PLX*), apresentam significância e efeitos condizentes à literatura de crescimento econômico. As variáveis não-preço incorporadas para estender a equação do crescimento da produtividade exibiram significância para a estimação do modelo. Especificamente, a razão investimento produto (*I/O*), a taxa de crescimento do produto defasada em um período (Y_{t-1}) e a taxa de crescimento da produtividade do trabalho (*PT*) demonstram efeitos positivos para a taxa de crescimento do produto. O índice de capital humano (*HK*) expõe um efeito negativo devido ao método de cálculo empregado para a estimação da variável.

O resultados encontrados possuem algumas implicação de políticas públicas. Determinantes de competitividade preço e a capacidade de ajuste oferta mantém-se relevantes para compreender os processos de divergência e convergência econômica. Entretanto, atenta-se às evidência da importância de uma economia ser capaz de competir internacionalmente em termos de fatores não-preço. Dessa forma, assim como apontado por Romero e McCombie (2018) e Magacho e McCombie (2020) a espacialização econômica em setores mais intensivos tecnologicamente demonstra efeitos maiores relacionados performance exportadora quando comparada à indústrias básicas; e, promove um crescimento econômico de longo prazo mais acelerado, além de gerar ganhos de competitividade não-preço e produtividade para outros setores, devido a maiores elasticidade renda e coeficiente de Kaldor-Verdoorn. Dessa forma, seria benéfico se formuladores de políticas públicas priorizassem investimentos destinados a capacitação de trabalhadores e fomento de setores industriais tecnologicamente intensivos.

Tratando-se das limitações do presente trabalho, os resultados exibidos não apresentam distinção setorial devido à limitações da base de dados utilizada. Portanto, são necessárias análises adicionais que avaliem retornos de escala associados à setores específicos. Trabalhos futuros podem avaliar detalhadamente as diferenças dos impactos das variáveis selecionadas

para países em diferentes estágios de desenvolvimento econômico.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVITZ, M. Catching Up, Forging Ahead, and Falling Behind. **The Journal of Economic History**, Cambridge University Press, v. 46, n. 2, p. 385–406, 1986.
- AMABLE, B. Catch-up and convergence: a model of cumulative growth. en. **International Review of Applied Economics**, v. 7, n. 1, p. 1–25, jan. 1993. DOI: 10.1080/758528250.
- ARAUJO, R. A. Cumulative causation in a structural economic dynamic approach to economic growth and uneven development. en. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 24, p. 130–140, mar. 2013. DOI: 10.1016/j.strueco.2012.09.001.
- ARAUJO, R. A.; TEIXEIRA, J. R. An appraisal of neo-Kaldorian theories from a structural economic dynamics perspective. en. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 59, p. 247–255, dez. 2021. DOI: 10.1016/j.strueco.2021.09.004.
- ARAUJO, R. A.; TEIXEIRA, J. R.; SOARES, C. Export-led growth vs growth-led exports: what matters for the Brazilian growth experience after trade liberalization?*. **Review of Keynesian Economics**, v. 3, n. 1, p. 108–128, jan. 2015. DOI: 10.4337/roke.2015.01.08.
- ARELLANO, M.; BOND, S. Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations. **The Review of Economic Studies**, v. 58, n. 2, p. 277, abr. 1991. DOI: 10.2307/2297968.
- ARELLANO, M.; BOVER, O. Another look at the instrumental variable estimation of error-components models. en. **Journal of Econometrics**, v. 68, n. 1, p. 29–51, jul. 1995. DOI: 10.1016/0304-4076(94)01642-D.
- ARESTIS, P.; BALTAR, C. T. A model of economic growth for an open emerging country: empirical evidence for Brazil. en. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 49, p. 217–227, jun. 2019. DOI: 10.1016/j.strueco.2018.10.005.
- ARROYO ABAD, L.; KHALIFA, K. What are stylized facts? en. **Journal of Economic Methodology**, v. 22, n. 2, p. 143–156, abr. 2015. DOI: 10.1080/1350178X.2015.1024878.
- BALTAGI, B. H. **Econometric Analysis of Panel Data**. Cham: Springer International Publishing, 2021. (Springer Texts in Business and Economics). DOI: 10.1007/978-3-030-53953-5.
- BARRO, R. J.; LEE, J. W. A new data set of educational attainment in the world, 1950–2010. en. **Journal of Development Economics**, v. 104, p. 184–198, set. 2013. DOI: 10.1016/j.jdeveco.2012.10.001.

- BLUNDELL, R.; BOND, S. GMM Estimation with persistent panel data: an application to production functions. en. **Econometric Reviews**, v. 19, n. 3, p. 321–340, jan. 2000. DOI: 10.1080/07474930008800475.
- BLUNDELL, R.; BOND, S. Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models. en. **Journal of Econometrics**, v. 87, n. 1, p. 115–143, nov. 1998. DOI: 10.1016/S0304-4076(98)00009-8.
- BRITTO, G.; ROMERO, J. P. Modelos kaldorianos de crescimento e suas extensões contemporâneas. **Textos para Discussão Cedeplar-UFMG**, n. 449, set. 2011.
- CASELLI, F. Chapter 9 Accounting for Cross-Country Income Differences. In: **HANDBOOK of Economic Growth**. [S.l.]: Elsevier, 2005. v. 1. P. 679–741. DOI: 10.1016/S1574-0684(05)01009-9.
- CASTELLACCI, F. Technology Gap and Cumulative Growth: Models and outcomes. en. **International Review of Applied Economics**, v. 16, n. 3, p. 333–346, jul. 2002. DOI: 10.1080/02692170210136154.
- COHEN, D.; LEKER, L. **Health and Education: Another Look with the Proper Data**. en. Rochester, NY: [s.n.], abr. 2014.
- CROISSANT, Y.; MILLO, G. Panel Data Econometrics in R : The **plm** Package. en. **Journal of Statistical Software**, v. 27, n. 2, 2008. DOI: 10.18637/jss.v027.i02.
- CROISSANT, Y.; MILLO, G. **Panel data econometrics with R**. First edition. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2019.
- DIXON, R.; THIRLWALL, A. P. A model of regional growth-rate differences on kaldorian lines 1. en. **Oxford Economic Papers**, v. 27, n. 2, p. 201–214, jul. 1975. DOI: 10.1093/oxfordjournals.oep.a041312.
- FAGERBERG, J. International Competitiveness. **The Economic Journal**, v. 98, n. 391, p. 355, jun. 1988. DOI: 10.2307/2233372.
- FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. P. The Next Generation of the Penn World Table. en. **American Economic Review**, v. 105, n. 10, p. 3150–3182, out. 2015. DOI: 10.1257/aer.20130954.
- HICKS, J. **A contribution to the theory of the trade cycle**. Oxford: Clarendon Press, 1950. vii, 201 p.
- IASCO PEREIRA, H. C.; ROMERO, J. P.; MEDEIROS, V. Kaldor–Verdoorn’s law and institutions: evidence from Brazilian municipalities. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 45, n. 3, p. 511–536, mai. 2021. DOI: 10.1093/cje/beaa057.

- JONES, C. I.; ROMER, P. M. The New Kaldor Facts: Ideas, Institutions, Population, and Human Capital. en. **American Economic Journal: Macroeconomics**, v. 2, n. 1, p. 224–245, jan. 2010. DOI: 10.1257/mac.2.1.224.
- KALDOR, N. A Model of Economic Growth. **The Economic Journal**, v. 67, n. 268, p. 591, dez. 1957. DOI: 10.2307/2227704.
- KALDOR, N. Alternative Theories of Distribution. **The Review of Economic Studies**, v. 23, n. 2, p. 83, 1955. DOI: 10.2307/2296292.
- KALDOR, N. Capital Accumulation and Economic Growth. In: HAGUE, D. C. (Ed.). **The Theory of Capital**. London: Palgrave Macmillan UK, 1961. P. 177–222. DOI: 10.1007/978-1-349-08452-4_10.
- KALDOR, N. Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom. An Inaugural Lecture. London, Cambridge University Press, 1966, 40 p., 5/- net in U.K. en. **Recherches économiques de Louvain**, v. 34, n. 2, p. 222–222, mai. 1966. DOI: 10.1017/S0770451800040616.
- KALDOR, N. THE CASE FOR REGIONAL POLICIES*. en. **Scottish Journal of Political Economy**, v. 17, n. 3, p. 337–348, nov. 1970. DOI: 10.1111/j.1467-9485.1970.tb00712.x.
- KALDOR, N. The Irrelevance of Equilibrium Economics. **The Economic Journal**, v. 82, n. 328, p. 1237, dez. 1972. DOI: 10.2307/2231304.
- KEMP-BENEDICT, E. Cost share-induced technological change and Kaldor's stylized facts. en. **Metroeconomica**, v. 70, n. 1, p. 2–23, fev. 2019. DOI: 10.1111/meca.12223.
- KUROSE, K. Models of structural change and Kaldor's facts: Critical survey from the Cambridge Keynesian perspective. en. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 58, p. 267–277, set. 2021. DOI: 10.1016/j.strueco.2021.05.010.
- LEÓN-LEDESMA, M. A. Cumulative Growth and the Catching-Up Debate From a Disequilibrium Standpoint. In: MCCOMBIE, J.; PUGNO, M.; SORO, B. (Ed.). **Productivity Growth and Economic Performance**. London: Palgrave Macmillan UK, 2002. P. 197–218. DOI: 10.1057/9780230504233_8.
- MADDISON, A. Standardised Estimates of Fixed Capital Stock: A Six Country Comparison. **GGDC Research Memorandum**, n. 199409, 1994.
- MAGACHO, G. R.; MCCOMBIE, J. S. L. A sectoral explanation of per capita income convergence and divergence: estimating Verdoorn's law for countries at different stages of development. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 42, n. 4, p. 917–934, jul. 2018. DOI: 10.1093/cje/bex064.

- MAGACHO, G. R.; MCCOMBIE, J. S. L. Structural change and cumulative causation: A Kaldorian approach. en. **Metroeconomica**, v. 71, n. 3, p. 633–660, jul. 2020. DOI: 10.1111/meca.12295.
- MARCONI, N.; REIS, C. F. D. B.; ARAÚJO, E. C. D. Manufacturing and economic development: The actuality of Kaldor's first and second laws. en. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 37, p. 75–89, jun. 2016. DOI: 10.1016/j.strueco.2015.12.002.
- MARQUES, L. B. **Modelos Dinâmicos com Dados em Painel: Revisão da Literatura**. [S.l.], 2000.
- MCCOMBIE, J. S. L. Criticisms and Defences of the Balance of Payments Constrained Growth Model: Some Old, Some New. In: SOUKIAZIS, E.; CERQUEIRA, P. A. (Ed.). **Models of Balance of Payments Constrained Growth**. London: Palgrave Macmillan UK, 2012. P. 50–82. DOI: 10.1057/9781137023957_3.
- MCCOMBIE, J. S. L.; SPREAFICO, M. R. M. Kaldor's 'technical progress function' and Verdoorn's law revisited. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 40, n. 4, p. 1117–1136, jul. 2016. DOI: 10.1093/cje/bev030.
- MILLEMACEI, E.; OFRIA, F. Kaldor-Verdoorn's law and increasing returns to scale: A comparison across developed countries. **Journal of Economic Studies**, v. 41, n. 1, p. 140–162, jan. 2014. DOI: 10.1108/JES-02-2012-0026.
- PACHECO-LÓPEZ, P.; THIRLWALL, A. A new interpretation of Kaldor's first growth law for open developing economies. **Review of Keynesian Economics**, v. 2, n. 3, p. 384–398, jul. 2014. DOI: 10.4337/roke.2014.03.07.
- PALLEY, T. I. A Kaldor-Hicks-Goodwin-Tobin-Kalecki model of growth and distribution: Kaldorian Growth Theory. en. **Metroeconomica**, v. 64, n. 2, p. 319–345, mai. 2013. DOI: 10.1111/meca.12009.
- PASINETTI, L. L. **Structural change and economic growth: a theoretical essay on the dynamics of the wealth of nations**. Repr. Cambridge: Univ. Press, 1988.
- PASINETTI, L. L. **Structural economic dynamics: a theory of the economic consequences of human learning**. Cambridge [England] ; New York: Cambridge University Press, 1993.
- PSACHAROPOULOS, G. Returns to investment in education: A global update. en. **World Development**, v. 22, n. 9, p. 1325–1343, set. 1994. DOI: 10.1016/0305-750X(94)90007-8.
- ROMERO, J. P. A Kaldor-Schumpeter model of cumulative growth. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 43, n. 6, p. 1597–1621, nov. 2019. DOI: 10.1093/cje/bez003.

- ROMERO, J. P.; BRITTO, G. Increasing returns to scale, technological catch-up and research intensity: endogenising the Verdoorn coefficient. en. **Cambridge Journal of Economics**, bew030, jul. 2016. DOI: 10.1093/cje/bew030.
- ROMERO, J. P.; MCCOMBIE, J. S. L. Thirlwall's law and the specification of export and import functions. en. **Metroeconomica**, v. 69, n. 2, p. 366–395, mai. 2018. DOI: 10.1111/meca.12185.
- ROMERO, J. P.; MCCOMBIE, J. S. Differences in increasing returns between technological sectors: A panel data investigation using the EU KLEMS database. **Journal of Economic Studies**, v. 43, n. 5, p. 863–878, jan. 2016. DOI: 10.1108/JES-03-2015-0045.
- ROODMAN, D. A Note on the Theme of Too Many Instruments. en. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 71, n. 1, p. 135–158, fev. 2009a. DOI: 10.1111/j.1468-0084.2008.00542.x.
- ROODMAN, D. How to do Xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata. en. **The Stata Journal: Promoting communications on statistics and Stata**, v. 9, n. 1, p. 86–136, mar. 2009b. DOI: 10.1177/1536867X0900900106.
- SASAKI, H. Thirlwall's law, uneven development, and income distribution. en. **Metroeconomica**, v. 72, n. 3, p. 592–611, jul. 2021. DOI: 10.1111/meca.12335.
- SCHLICHT, E. Directed Technical Change and Capital Deepening: A Reconsideration of Kaldor's Technical Progress Function: Directed Technical Change and Capital Deepening. en. **Metroeconomica**, v. 67, n. 1, p. 119–151, fev. 2016. DOI: 10.1111/meca.12101.
- SETTERFIELD, M. Exploring the supply side of Kaldorian growth models. **Review of Keynesian Economics**, v. 1, n. 1, p. 22–36, jan. 2013. DOI: 10.4337/roke.2013.01.02.
- TARGETTI, F.; FOTI, A. Growth and productivity: a model of cumulative growth and catching up. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 21, n. 1, p. 27–43, jan. 1997. DOI: 10.1093/oxfordjournals.cje.a013657.
- TAYLOR, L.; FOLEY, D. K.; REZAI, A. Demand drives growth all the way: Goodwin, Kaldor, Pasinetti and the Steady State. en. **Cambridge Journal of Economics**, v. 43, n. 5, p. 1333–1352, set. 2019. DOI: 10.1093/cje/bey045.
- THIRLWALL, A. P.; HUSSAIN, M. N. The balance of payments constraint, capital flows and growth rate differences between developing countries. en. **Oxford Economic Papers**, v. 34, n. 3, p. 498–510, nov. 1982. DOI: 10.1093/oxfordjournals.oep.a041565.
- THIRLWALL, A. P. The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences. **BNL Quarterly Review**, v. 32, n. 128, p. 45–53, 1979.

WOOLDRIDGE, J. M. **Econometric analysis of cross section and panel data**. 2nd ed. Cambridge, Mass: MIT Press, 2010. OCLC: ocn627701062.