



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO, ATUÁRIA E CONTABILIDADE
PROGRAMA DE ECONOMIA PROFISSIONAL - PEP

ANA CLEIDE ROCHA PINTO

MUDANÇA ESTRUTURAL E DINÂMICA DO MERCADO DE TRABALHO NO BRASIL

FORTALEZA

2024

ANA CLEIDE ROCHA PINTO

MUDANÇA ESTRUTURAL E DINÂMICA DO MERCADO DE TRABALHO NO
BRASIL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Orientador: Prof. Dr. Christiano Modesto
Penna

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P726m Pinto, Ana Cleide Rocha.
Mudança Estrutural e Dinâmica do Mercado de Trabalho no Brasil / Ana Cleide Rocha Pinto. – 2024.
38 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração,
Atuária e Contabilidade, Mestrado Profissional em Economia do Setor Público, Fortaleza, 2024.
Orientação: Prof. Dr. Christiano Modesto Penna.

1. Produtividade Econômica. 2. Shift-Share. 3. Dados Setoriais. I. Título.

CDD 330

ANA CLEIDE ROCHA PINTO

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Economia da Faculdade de Economia, Administração, Atuária e Contabilidade da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Economia.

Aprovada em: 26/03/2024.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Christiano Modesto Penna
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Isadora Gonçalves Costa Osterno
Universidade de Fortaleza (Unifor)

Prof. Dr. Francisco Germano Carvalho Lúcio
Universidade Federal do Ceará (UFC)

FORTALEZA

2024

AGRADECIMENTOS

Começo expressando meus sinceros agradecimentos às pessoas que desempenharam papéis significativos em minha jornada acadêmica e na conclusão deste mestrado. Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus pais, Antônio e Socorro, pelo amor incondicional, apoio inabalável e pelos valores que sempre me guiaram. Meus irmãos, com seu carinho e dedicação, foram uma fonte constante de estímulo em minha trajetória. Aos meus filhos, Yasmin e Arthur, dedico esta realização, pois são a razão dos meus sorrisos e a força por trás do meu esforço contínuo.

Minha querida amiga Dra. Celida desempenhou um papel crucial, abrindo meus olhos para a busca incessante de conhecimento, e sua influência não pode ser subestimada. Sempre me incentivou a aprofundar meus estudos e a me esforçar para alcançar minha melhor versão.

Também gostaria de expressar minha gratidão à minha amiga Camila Beserra, que, com seu grande coração, me incentivou a dar os primeiros passos neste programa de mestrado.

Dayse, minha grande amiga de mestrado, "minha dupla", que muito me ajudou, desempenhou um papel fundamental nesta jornada, fornecendo apoio, orientação e colaboração constante.

Por fim, não poderia concluir sem mencionar meu orientador, o Professor Christiano, que, com sua gentileza, paciência e orientação, foi um pilar fundamental durante todo o processo de pesquisa. Suas valiosas contribuições e insights moldaram esta dissertação e minha formação como pesquisador.

A todos os mencionados e àqueles que de alguma forma contribuíram para este trabalho, meu sincero agradecimento. Esta jornada não teria sido possível sem o apoio e encorajamento de cada um de vocês. Obrigado por fazerem parte desta conquista.

“O conhecimento é a verdadeira alavanca do progresso econômico.” — George Stigler

RESUMO

Este trabalho investiga a evolução da produtividade na economia brasileira entre 1951 e 2018, utilizando uma metodologia de decomposição do *shift-share* para analisar as mudanças de produtividade dentro dos setores econômicos. O estudo concentra-se em identificar e avaliar os efeitos internos, estáticos, dinâmicos e inexplicáveis que influenciaram a produtividade em diversos períodos marcados por reformas econômicas significativas e contextos globais desafiadores. Os dados analisados, provenientes do Groningen Growth and Development Centre, abrangem períodos de 1950 a 2014 e de 1990 a 2018, detalhando mudanças em até 12 setores econômicos. Os dados examinados revelam como os efeitos combinados desses quatro componentes moldaram o desenvolvimento econômico do Brasil ao longo de quase sete décadas. Particularmente, a análise detalha como eventos específicos, como a implementação do Plano Real e a crise financeira global de 2008, impactaram esses efeitos e, por conseguinte, a produtividade econômica. O estudo destaca que, além das reformas macroeconômicas, fatores como políticas governamentais, crises internacionais e a dinâmica interna do mercado de trabalho desempenharam papéis cruciais na modelagem da economia. Essas descobertas apontam para a necessidade de políticas econômicas bem orientadas que possam promover uma produtividade sustentável, levando em conta as complexidades intrínsecas e as exigências de um ambiente global em constante mudança.

Palavras-chave: Produtividade Econômica; Shift-Share; Dados Setoriais.

ABSTRACT

This paper investigates the evolution of productivity in the Brazilian economy from 1951 to 2018, using a shift-share decomposition methodology to analyze productivity changes within economic sectors. The study focuses on identifying and assessing the internal, static, dynamic, and unexplained effects that influenced productivity during various periods marked by significant economic reforms and challenging global contexts. The analyzed data, sourced from the Groningen Growth and Development Centre, cover periods from 1950 to 2014 and from 1990 to 2018, detailing changes across up to 12 economic sectors. The examined data reveal how the combined effects of these four components shaped Brazil's economic development over nearly seven decades. In particular, the analysis details how specific events, such as the implementation of the Plano Real and the global financial crisis of 2008, impacted these effects and, consequently, economic productivity. The study highlights that, in addition to macroeconomic reforms, factors such as governmental policies, international crises, and the internal dynamics of the labor market played crucial roles in shaping the economy. These findings point to the need for well-targeted economic policies that can promote sustainable productivity, taking into account the intrinsic complexities and demands of an ever-changing global environment.

Keywords: Economic Productivity; Shift-Share; Sectoral Data.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Log do valor adicionado por trabalhador por setores (1950-2011)	22
Figura 2 - Log do valor adicionado por trabalhador por setores (1991-2018)	23
Figura 3 - Contribuição dos efeitos de Shift-Share (1951-2011)	26
Figura 4 - Contribuição dos efeitos de Shift-Share (1991-2018)	28

LISTA DE TABELAS

Tabela A1 - Efeitos interno, estático, dinâmico, inexplicável e somatório destes (1951-2011) 30

Tabela A2 - Efeitos interno, estático, dinâmico, inexplicável e somatório destes (1991-2018) 31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA	15
2.1 Shift-Share	15
2.2 Algoritmo para Detecção de Quebras Estruturais em Séries Temporais	18
3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS	21
3.1 Base de dados e detecção de quebras estruturais	21
3.2 Shift-Share	25
CONSIDERAÇÕES FINAIS	30
REFERÊNCIAS	31
APÊNDICE	36

1 INTRODUÇÃO

O mercado de trabalho e seu papel no crescimento econômico têm sido estudados sob diferentes perspectivas ao longo do tempo. Desde os trabalhos pioneiros de Fabricant (1942), que destacam a importância da produtividade laboral e da distribuição setorial dos trabalhadores, a análise das mudanças estruturais tem sido central para entender estas dinâmicas. Diversos autores expandiram essa visão, incorporando abordagens modernas que examinam como as políticas econômicas interagem com o mercado de trabalho (Timmer; Szirmai, (2000); Esteban, (2000); Timmer; De Vries, (2009); Adão; Kolesár; Morales, (2019); Martínez, (2022)).

Timmer, De Vries e De Vries (2015) contribuíram para essa literatura ao introduzirem o uso de uma base de dados ampliada e atualizada do *Groningen Growth and Development Centre* (GGDC), que cobre séries temporais anuais de valor adicionado e emprego em dez setores econômicos amplos de 1950 a 2012 para diversos países em desenvolvimento na Ásia, América Latina e África Subsaariana. A abrangência dos dados permitiu analisar a mudança estrutural nesses países e suas implicações para o crescimento da produtividade, porém nenhum país foi estudado sob um escopo mais detalhado.

No Brasil, o estudo das interações entre reformas econômicas e o mercado de trabalho tem contribuições significativas de Bonelli (2001), Carvalheiro (2003), Rocha (2007), Galeano (2012) e Martínez (2022). Estes estudos têm explorado como as mudanças políticas influenciam a produtividade e o desenvolvimento econômico, oferecendo um entendimento detalhado dos desafios e avanços resultantes das reformas.

O escopo desse trabalho reside na análise das mudanças estruturais no mercado de trabalho brasileiro e sua interação com o processo de crescimento econômico. Utiliza-se a abordagem metodológica delineada por Timmer, De Vries e De Vries (2015), e examina-se os efeitos alocativos internos, estáticos e dinâmicos que permeiam os diversos setores da economia.

As análises se baseiam em duas fontes de dados secundários providas pelo *Groningen Growth and Development Centre*: uma que vai de 1950 a 2012 que conta com 41 países, enquanto a segunda cobre o período de 1990 a 2018, contando com 51 países.

A investigação desvela os dados sobre a interação entre as transformações no mercado de trabalho e o crescimento econômico ao longo das décadas, no sentido da transformação estrutural da economia brasileira. Por meio da análise de decomposição (*shift-share*), utilizando dados do valor adicionado de cada setor, juntamente com os respectivos

quantitativos de estoque de trabalhadores, explora-se a relação entre mudança estrutural e mercado de trabalho no contexto brasileiro.

A decomposição de *shift-share* é uma técnica analítica utilizada para entender como as mudanças nos diferentes setores contribuem para o crescimento econômico de uma região ou país. A metodologia permite decompor o crescimento econômico em componentes que refletem tanto o desempenho individual dos setores quanto as mudanças na estrutura econômica geral.

Essa técnica considera três componentes principais. O primeiro reflete o crescimento que seria esperado para um setor se ele crescesse à taxa média do crescimento econômico total do país, assumindo uma taxa de crescimento uniforme em toda a economia. O segundo componente examina o desempenho específico de cada setor além da média nacional, destacando setores que estão performando acima ou abaixo do crescimento econômico geral devido às idiossincrasias das atividades em questão. Por fim, o terceiro componente analisa o impacto das mudanças na composição dos setores econômicos, mostrando como as alterações na proporção dos setores afetam o crescimento econômico.

A utilidade da decomposição de *shift-share* se estende por várias aplicações. Governos e planejadores econômicos se valem desta análise para identificar setores estratégicos para desenvolvimento e investimento. Empresas, por outro lado, poderiam beneficia-se da técnica para entender tendências de mercado e identificar potenciais áreas para expansão. Além disso, no mesmo contexto, é possível comparar o crescimento entre diferentes regiões de um país, o que ajuda a entender as forças que impulsionam ou retardam o desenvolvimento regional.

Por exemplo, ao analisar um país cujo PIB foi significativamente impactado pelo crescimento em um setor específico, enquanto outro setor apresentou crescimento modesto, essa técnica pode detalhar os resultados para determinar se o crescimento observado é devido a inovações e investimentos específicos ou se é amplificado simplesmente pelo maior peso econômico do setor em questão.

Desta feita, a metodologia além de quantificar o crescimento, também revela dinâmicas econômicas que frequentemente permanecem ocultas, proporcionando subsídios para decisões de planejadores econômicos nos âmbitos micro e macroeconômico.

Para um aprofundamento a decomposição de *shift-share*, recomenda-se consulta a literaturas fundamentais no campo, tais como o artigo seminal de Dunn (1960) e os trabalhos de Esteban (2000) e Adão, Kolesár e Moreles (2019). Tais oferecem análises com base na

metodologia e de suas amplas aplicações, consolidando-se como importantes referências para a literatura especializada na área.

A literatura sobre produtividade em economias desenvolvidas é extensa, mas estudos detalhados sobre países emergentes, especialmente sobre o Brasil, ainda são limitados. Alguns exemplos incluem os estudos de Rocha (2007), De Vries (2008), Penna et al. (2020) e Silva (2022).

Rocha (2007) examina a produtividade do trabalho e a mudança estrutural nas indústrias extrativa e de transformação do Brasil de 1970 a 2001, utilizando dados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE. O estudo emprega uma metodologia de decomposição *shift-share* para avaliar como as transformações setoriais impactaram a produtividade. Os resultados indicam que as mudanças estruturais não tiveram um impacto positivo claro no crescimento da produtividade e que o emprego se concentrou em setores com baixo crescimento produtivo, questionando os benefícios das políticas de liberalização.

Penna et al. (2020), por sua vez, analisa o crescimento econômico no âmbito regional do estado do Ceará entre 1987 e 2015, enfocando a decomposição desse crescimento em fatores e setores. Por meio técnicas de contabilidade do crescimento econômico e análise de mudança estrutural, o estudo revela que metade do crescimento gerado pela produtividade total dos fatores (PTF) e pelo capital humano foi contrabalançado por uma contribuição negativa do estoque de capital físico por trabalhador. A pesquisa sugere que 80% do crescimento econômico foi impulsionado pela produtividade setorial, enquanto os efeitos da mudança estrutural representaram os 20% restantes.

Nesse contexto, também se destaca o trabalho de De Vries (2008), que analisa a produtividade no setor de comércio distributivo brasileiro, utilizando dados da Pesquisa Anual do Comércio (PAC) para o período de 1996 a 2004. O estudo examina as contribuições das empresas que entraram, saíram ou permaneceram no mercado, proporcionando uma análise aprofundada das dinâmicas internas desse setor. Seus resultados indicam que, diferentemente de economias como o Reino Unido e os Estados Unidos, onde a realocação de recursos é um componente crucial para o crescimento da produtividade, no Brasil esse impacto é menos pronunciado. As melhorias substanciais na produtividade do setor de comércio distributivo são principalmente devido às empresas que continuaram suas operações.

Mais recentemente, Silva (2022) investigou a evolução da produtividade regional no Brasil entre 2007 e 2018, focando nas transformações industriais e na competitividade regional após a crise financeira de 2008. O estudo emprega uma metodologia que combina a decomposição *shift-share* multissetorial com regressões do tipo *Seemingly Unrelated*

Regressions (SUR) espaciais, o que permite análises detalhadas das heterogeneidades espaciais e temporais. A base de dados utilizada inclui informações detalhadas sobre a produtividade industrial das diversas regiões brasileiras (PIA Empresa), possibilitando uma investigação precisa dos impactos regionais, além da população ocupada. As análises englobaram 137 mesorregiões brasileiras.

Os achados revelam que, apesar das mudanças tecnológicas induzidas pelo mix industrial, não houve uma redução significativa das disparidades regionais. O estudo também constata que o crescimento de setores intensivos em recursos naturais, embora positivo, não promoveu um desenvolvimento econômico diversificado ou sustentável, e pode até ter intensificado as disparidades regionais ao não estimular uma base industrial mais abrangente e competitiva. Por fim, o autor sugere a necessidade de políticas voltadas para a diversificação econômica para fomentar um desenvolvimento mais harmonioso entre as regiões do Brasil.

A economia brasileira passou por uma série de transformações profundas ao longo das últimas décadas, moldando significativamente o panorama do mercado de trabalho. Durante os anos 1980, o Brasil enfrentava uma severa crise econômica, caracterizada por elevadas taxas de inflação, instabilidade política e crescente dívida externa. Essa conjuntura crítica levou à implementação de políticas de ajuste estrutural, que incluíram programas de estabilização monetária e a abertura gradual da economia para os fluxos internacionais de comércio e investimento.

A década de 1990, por sua vez, foi marcada por uma série de reformas econômicas significativas, como a implementação do Plano Real em 1994, que estabilizou a moeda brasileira e foi crucial na contenção da inflação (Bresser-Pereira, 1996; Franco, 2002). Além disso, o setor de serviços, que abrange atividades como comércio, transporte, comunicação e finanças, experimentou uma expansão significativa, impulsionada pela modernização tecnológica e mudanças nas preferências de consumo (Silva, 2006).

A transição para um mercado de trabalho mais orientado a serviços foi acompanhada por mudanças significativas na estrutura ocupacional. O surgimento de profissões relacionadas à tecnologia da informação e o crescimento dos setores de saúde e educação refletem a adaptação do mercado de trabalho às necessidades de uma economia baseada no conhecimento e na inovação tecnológica (Schwartzman, 2004).

Essas mudanças estruturais no mercado de trabalho brasileiro foram influenciadas não apenas por fatores econômicos, mas também por transformações sociais, demográficas e tecnológicas. Portanto, compreender essas dinâmicas complexas e os fatores que as

impulsionam é essencial para uma análise mais abrangente do impacto das reformas e políticas econômicas no Brasil.

O estudo está estruturado da seguinte maneira: além desta introdução, a seção 2 discute brevemente a metodologia a ser utilizada, destacando os três componentes que perfazem a decomposição de *shift-share* e um algoritmo para a detecção de quebras estruturais em séries temporais. Na seção 3, são apresentadas as bases de dados que abarcam um período que se estende de 1950 a 2018, contemplando até 12 setores econômicos distintos. A seção seguinte apresenta a base de dado. Na seção 5, os resultados são apresentados, e, por fim, as conclusões são discutidas.

2 METODOLOGIA

2.1 *Shift-share*

A análise das mudanças estruturais no mercado de trabalho, utilizando metodologias tais como o método “*shift-share*”, é essencial para entender as dinâmicas econômicas complexas. Alvarez, Galvão e Viana (2020) destacam que essa abordagem facilita uma investigação detalhada das transformações setoriais, revelando padrões de realocação de recursos e alterações na distribuição da força de trabalho.

O método “*shift-share*” permite a desagregação das mudanças no emprego e na produtividade em componentes distintos, tais como variações na estrutura setorial, eficiência intrassetorial e interações entre setores. Segundo Esteban-Pretel et al. (2012), essa técnica revela maior entendimento sobre os impulsionadores do crescimento econômico e da evolução do mercado de trabalho. Contudo, é crucial reconhecer que diferentes variantes do método podem produzir resultados variados. A abordagem de Fagerberg e Sollie (1987), que atribui significado econômico ao componente residual, é fundamental para assegurar a consistência e a validade das análises.

Timmer e De Vries (2009) e Timmer e Szirmai (2000) também propuseram uma abordagem fundamental para explorar os mecanismos que impulsionam o aumento da produtividade agregada. Conforme Szirmai et al. (2016) argumentam, essa metodologia permite uma decomposição detalhada do crescimento da produtividade, identificando os diversos fatores que contribuem para este fenômeno. A formulação de Timmer, De Vries e De Vries (2015), por sua vez, destaca três componentes principais: a mudança na participação setorial na produtividade; a variação na eficiência produtiva dentro de cada setor; e a modificação nas interações entre os setores. Esta análise facilita uma compreensão da origem das fontes de crescimento econômico e da formulação de políticas mais eficazes para estimular um desenvolvimento sustentável, além das complexas interações entre os diferentes componentes da mudança estrutural.

A metodologia empregada nesta pesquisa baseia-se na proposta teórica de Timmer, De Vries e De Vries (2015), que oferece uma abordagem detalhada das dinâmicas do mercado de trabalho setorial. Segundo esta teoria, os efeitos alocativos internos, estáticos e dinâmicos são fundamentais para entender as interações complexas entre a estrutura econômica e a força de trabalho. A adoção desta abordagem metodológica visa proporcionar uma análise holística e multidimensional das transformações no mercado de trabalho brasileiro, sendo possível examinar episódios chave na economia brasileira.

Para ilustrar como se realiza a análise, considere-se o objetivo de decompor a variação na produtividade agregada, isto é, no valor agregado por trabalhador, entre dois períodos consecutivos, t e $t - 1$. De acordo com Timmer, De Vries e De Vries (2015):

$$\frac{\Delta Y_t}{Y_{t-1}} = \sum_{i=1}^n \left\{ \underbrace{\left[\frac{\Delta Y}{Y_{t-1}} \times \frac{V_{it-1}}{V_{t-1}} \right]}_{\text{Efeito Interno}} + \underbrace{\left[\frac{P_{it-1}}{P_{t-1}} \times \left(\frac{N_{it}}{N_t} - \frac{N_{it-1}}{N_{t-1}} \right) \right]}_{\text{Efeito Estático}} + \underbrace{\left[\frac{\Delta P_{it}}{P_{t-1}} \times \left(\frac{N_{it}}{N_t} - \frac{N_{it-1}}{N_{t-1}} \right) \right]}_{\text{Efeito Dinâmico}} + \varepsilon_t \right\} \quad (1)$$

onde P_t é o nível de produtividade (valor adicionado por trabalhador) da economia no período t ; ΔY_t representa a diferença $Y_t - Y_{t-1}$; $V_t = \alpha_i V_{it}$ é o valor adicionado total da economia no período t ; $N_t = \beta_i N_{it}$ é o total de trabalhadores na economia no período t ; $i = 1, \dots, n$ denota o i -ésimo setor da economia; e, por fim, α e β denotam, respectivamente, as participações de cada setor dentro do valor adicionado total e no estoque de trabalhadores, nessa ordem, em um período específico. Por fim, ε_t trata-se do efeito inexplicável que, em breve, será discutido.

Para entender os impactos das reformas econômicas no crescimento da produtividade, é essencial decompor a produtividade agregada em componentes chave. A abordagem em questão facilita este entendimento ao dividir a produtividade em três efeitos principais.

Efeito Interno (Intrasetorial): Esse componente reflete a contribuição do crescimento da produtividade dentro de cada setor econômico ao crescimento da produtividade agregada. Esse efeito revela sobre como a inovação e o desenvolvimento tecnológico em setores específicos contribuem para o crescimento econômico global. Por exemplo, considere o setor de tecnologia da informação. Inovações como o desenvolvimento de novos softwares, melhorias em hardware ou avanços em segurança cibernética podem aumentar significativamente a produtividade dentro deste setor. Esse aumento de produtividade não só eleva o valor agregado gerado pelo do setor de TI, mas também contribui para a produtividade econômica geral, uma vez que empresas de diversos outros setores dependem de tecnologia da informação para operar de maneira eficiente (Efeito Dinâmico a ser discutido mais a frente).

Efeito Estático (Mudança Estrutural): Esse termo, por sua vez, analisa as mudanças na composição setorial da economia ao longo do tempo, indicando como os recursos são realocados entre setores. Este processo é vital para compreender a evolução da estrutura produtiva e sua capacidade de adaptar-se em prol de uma maior produtividade. Por exemplo, a transição observada em muitas economias avançadas, do setor de manufatura para o de serviços,

reflete esse efeito estático. Conforme as economias se desenvolvem, setores de maior valor agregado, como serviços financeiros, educação e saúde, tendem a expandir, enquanto setores tradicionais, como a agricultura e manufatura pesada, podem encolher proporcionalmente. Essa realocação de recursos do trabalho e capital para setores com maior produtividade média pode aumentar a produtividade agregada da economia.

Um exemplo claro pode ser observado no desenvolvimento econômico da Coreia do Sul nas últimas décadas. Originalmente concentrada em indústrias pesadas e manufatura, a economia sul-coreana experimentou uma notável transformação estrutural para setores intensivos em tecnologia e serviços, como semicondutores e tecnologia da informação. Esse movimento resultou em uma produtividade agregada mais elevada e transformou a economia em uma das mais inovadoras do mundo.

Efeito Dinâmico (Interativo): O último componente destaca as interações entre setores diferentes e como essas sinergias afetam a produtividade agregada. Nesse contexto, o efeito dinâmico destaca o papel das conexões intersetoriais – tais como as cadeias de suprimentos, os fluxos de conhecimento, tecnologia e as interações de mercado – na promoção da eficiência e inovação. Por exemplo, o desenvolvimento tecnológico em um setor pode levar a melhorias de produtividade em outros setores que dependem de seus produtos ou inovações. Um avanço na tecnologia de fabricação de componentes eletrônicos, por exemplo, pode aumentar a produtividade na indústria de bens de consumo eletrônicos e também impactar positivamente setores como varejo e serviços de manutenção. Para que este efeito contribua positivamente, é imperativo que setores com aumento rápido de produtividade também ampliem sua participação no emprego total. Isso reflete a eficiência da economia em canalizar seus recursos para setores mais produtivos e com maior eficiência econômica.

Além dos efeitos interno, estático e dinâmico geralmente explorados em análises de *shift-share*, é fundamental reconhecer a existência de um componente adicional: o efeito inexplicável. Este componente representa a parcela da variação da produtividade ou do emprego entre setores que não pode ser diretamente atribuída aos três efeitos convencionais.

A presença do efeito inexplicável sugere que existem outros fatores, talvez específicos ao contexto ou externos à análise padrão, que influenciam as mudanças observadas na economia. Esses podem incluir mudanças tecnológicas abruptas, políticas governamentais, impactos de choques econômicos externos, ou até mesmo erros de medição nos dados. Por exemplo, uma inovação tecnológica significativa em um setor específico pode criar um desvio

no padrão de produtividade que não é explicado apenas pela dinâmica interna ou pela reconfiguração setorial.

Portanto, enquanto os efeitos interno, estático e dinâmico entendimentos basilares sobre as forças subjacentes que moldam a economia, o efeito inexplicável serve como um lembrete crítico da complexidade e da interconectividade das forças econômicas, que podem transcender os limites de análises tradicionais. A identificação e a quantificação deste componente são importantes para uma compreensão completa das dinâmicas do mercado de trabalho e devem consideradas ao interpretar os resultados de qualquer análise *shift-share*. Em suma, o efeito inexplicável é captado pela diferença entre o crescimento econômico e os efeitos interno, estático e dinâmico.

A desagregação da produtividade agregada segundo esses componentes permite a compreensão dos determinantes do crescimento econômico e fornece fundamentos para políticas de desenvolvimento factíveis. Importante ressaltar que uma análise precisa desses efeitos exige um entendimento detalhado do contexto econômico e das características específicas de cada setor.

Assim, ao analisar o efeito dinâmico das mudanças estruturais, torna-se crucial não só compreender sua fundamentação teórica, mas também observar suas manifestações práticas em contextos econômicos reais, como o observado no Brasil. Esta perspectiva possibilita uma apreensão mais precisa das complexidades inerentes à dinâmica econômica e a identificação de vias para promover um desenvolvimento econômico mais inclusivo e sustentável.

2.2 Algoritmo para Detecção de Quebras Estruturais em Séries Temporais

Este estudo também utiliza uma metodologia para detecção de quebras estruturais de séries temporais postulada por Truong, Oudre e Vayatis (2020): o algoritmo Pruned Exact Linear Time (PELT) com a função de custo do modelo de base radial (RBF) para identificar pontos de mudança significativos nas séries temporais do valor adicionado por trabalhador em diversos setores da economia brasileira.

O PELT é conhecido por sua eficiência e precisão na identificação de mudanças estruturais em séries temporais. Este algoritmo é capaz de detectar várias quebras em tempo linear em relação ao número de dados, o que o torna especialmente útil para análises de bases longitudinais extensas. Ele funciona minimizando uma função de custo penalizada pelo número de quebras, o que ajuda a evitar a detecção de falsos positivos devido a flutuações aleatórias nos dados.

A função de custo utilizada é a baseada no modelo RBF (*Radial Basis Function*). No contexto da detecção de pontos de quebra, o modelo RBF é aplicado para medir a homogeneidade dentro de segmentos de uma série temporal. A função de custo RBF para um segmento de série temporal \mathcal{S} é dada por:

$$C(\mathcal{S}) = \sum_{i,j \in \mathcal{S}} \exp\left(-\gamma \|x_i - x_j\|^2\right), \quad (2)$$

onde x_i, x_j são os pontos de dados na série \mathcal{S} ; de outro lado, o parâmetro $\gamma > 0$, conhecido como o parâmetro de largura do kernel, controla a sensibilidade da função de custo às diferenças entre esses pontos de dados, onde um γ maior aumenta a sensibilidade a pequenas variações. Essa função de custo mede quão similares são os pontos dentro da série em questão, com valores menores de $C(\mathcal{S})$ indicando maior homogeneidade dentro dos pontos de quebra.

O PELT, por sua vez, é uma abordagem de programação dinâmica para a detecção eficiente de múltiplos pontos de mudança em uma série temporal. É particularmente eficaz para identificar o número e as localizações dos pontos de mudança de maneira computacionalmente eficiente. O algoritmo utilizado para otimizar a segmentação da série temporal, minimizando a seguinte função objetivo:

$$\min_T \left\{ \sum_{k=1}^k C(y_{t_{k-1}:t_k}) + \beta K \right\}, \quad (3)$$

onde $T = \{t_1, \dots, t_k\}$ são os pontos de quebra; $C(y_{t_{k-1}:t_k})$ é a função de custo para a série selecionada entre as quebras t_{k-1} e t_k ; e β é um parâmetro de penalidade que equilibra a precisão do modelo com sua complexidade.

O PELT opera com base em uma função de custo que quantifica a homogeneidade dentro de segmentos de uma série temporal. A escolha da função de custo é crucial, pois determina a sensibilidade do algoritmo às mudanças na série. A estratégia de programação dinâmica busca a segmentação ótima que minimiza a função de custo total, ajustada por uma penalidade associada ao número de mudanças. Dessa forma, o método possui eficiência pela sua capacidade de lidar com um número desconhecido de mudanças na série temporal.

Uma das principais vantagens do PELT é sua capacidade de operar em tempo linear sob certas condições. Isso é alcançado através de uma regra de poda que descarta candidatos a pontos de mudança que não podem ser ótimos, reduzindo drasticamente o espaço de busca e, por consequência, o tempo computacional necessário para a análise. A sensibilidade dessa regra é medida pelo parâmetro de suavização $\beta > 0$.

Cada observação da série em análise é examinada sequencialmente, e, através de da regra de poda, potenciais pontos de mudança que não melhoram o ajuste global do modelo são descartados. Conforme já sinalizado, o PELT incorpora uma penalidade que controla o número de segmentos na solução final, ajudando a prevenir a detecção excessiva de pontos de mudança devido ao ruído nos dados.

Para esta análise, o parâmetro β foi estabelecido em 8, uma escolha motivada pela necessidade de evitar uma detecção superestimada de quebras que poderiam ser atribuídas a flutuações aleatórias ou ao ruído inerente aos dados econômicos. Este valor foi estabelecido com base em uma avaliação preliminar que sugeriu um equilíbrio entre o número de quebras detectadas e a minimização de falsos positivos.

O parâmetro γ do modelo RBF foi ajustado para capturar adequadamente a variação não-linear entre os pontos da série temporal, com base em testes de sensibilidade que examinam a resposta do modelo a diferentes configurações de γ . A escolha específica desse parâmetro, que é endógena ao algoritmo, visa melhorar a detecção de alterações significativas nas tendências subjacentes ao valor adicionado por trabalhador nos setores analisados, refletindo mudanças econômicas genuínas.

O PELT é adequado para uma ampla gama de aplicações, desde a análise de séries temporais econômicas até monitoramento de condições em máquinas e diagnósticos médicos, graças à sua flexibilidade em lidar com diferentes tipos de mudanças e sua eficiência computacional (Truong; Oudre; Vayatis, 2020).

3 DISCUSSÃO DOS RESULTADOS

3.1 Base de dados e detecção de quebras estruturais

A análise empreendida tem como alicerce dois conjuntos de dados que lançam luz sobre a dinâmica dos setores econômicos ao longo das décadas. A primeira base de dados cobre um espectro de 10 setores desde 1950 até 2014, ofertando um panorama longitudinal extenso com 41 países. Esta é complementada por uma segunda base de dados mais recente que engloba 12 setores, proporcionando um período que vai de 1990 até 2018, contando com 51 países. Estes conjuntos de dados setoriais são disponibilizados pelo *Groningen Growth and Development Centre* (GGDC). Para elucidar a trajetória do valor adicionado por trabalhador nos setores selecionados, são apresentadas as Figuras 1 e 2, para facilitar a visualização das tendências e mudanças ao longo do tempo. Em cada figura, são destacadas as quebras estruturais em cada ano por meio de marcadores. Nas duas situações das figuras, os valores adicionados de cada setor estão deflacionados para preços nacionais de 2005 e 2015, respectivamente.

A análise das bases de dados setoriais revelou padrões variados ao longo das décadas, oferecendo perspectivas importantes sobre a evolução dos setores econômicos e os efeitos das intervenções políticas. Especificamente, a primeira base de dados, que cobre o período de 1950 a 2011, destaca o desempenho notável dos setores de mineração e utilidades, que geraram o maior valor agregado por trabalhador.

Os resultados indicaram que, exceto nos setores de construção, mineração e manufatura, todos os demais setores apresentaram uma quebra estrutural nos anos de 1965, 1970, 1980, 1990 e 1995 relativo aos dados que cobrem de 1950 a 2011. Essa observação sugere eventos significativos nesse período que desencadearam mudanças substanciais na dinâmica econômica brasileira.

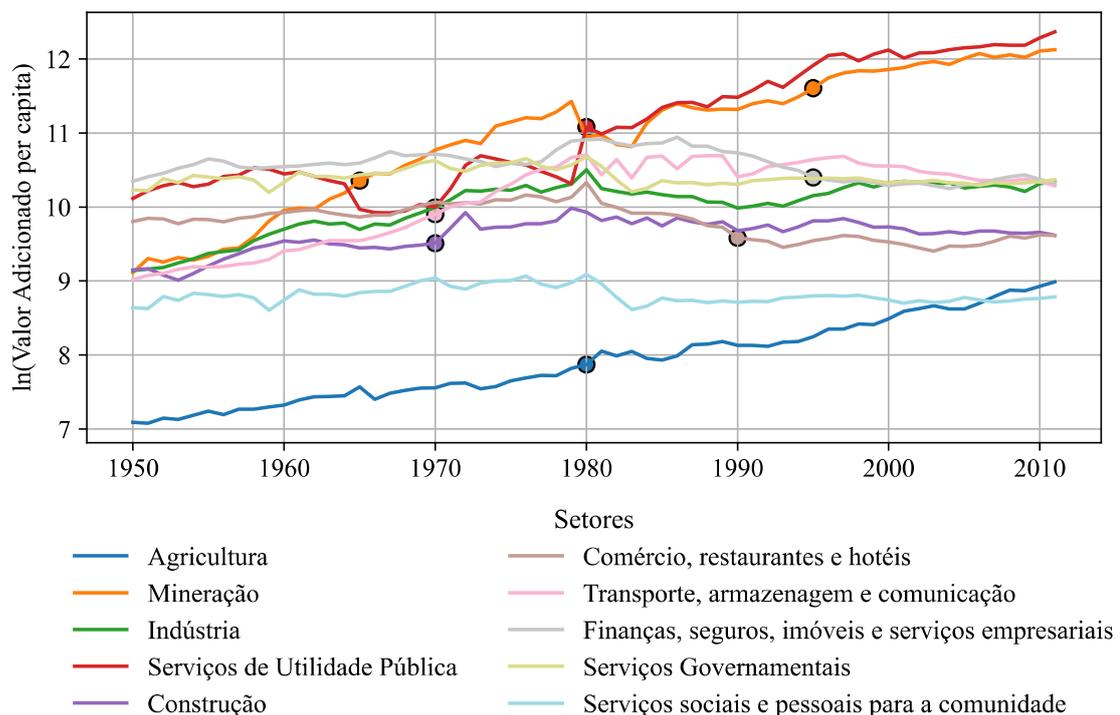
O panorama das quebras estruturais observadas nos setores brasileiros nas décadas de 1965 e 1970 estão intimamente ligadas ao contexto histórico e econômico do Brasil sob o regime militar, que promoveu uma série de políticas destinadas a transformar profundamente a economia do país. Essas quebras foram detectadas nos setores de mineração; indústria; construção; comércio, restaurantes e hotéis; e transporte, armazenagem e comunicação, na década de 1965 para o primeiro setor e 1970 para os demais. Este período, frequentemente referido como o “milagre econômico”, foi caracterizado por um crescimento econômico acelerado, impulsionado por um aumento substancial na atividade industrial e na

implementação de grandes projetos de infraestrutura. Durante este tempo, políticas governamentais objetivavam-se pela industrialização acelerada (Suzigan, 2000).

No setor industrial, as políticas de incentivo à industrialização, centradas na substituição de importações e no fortalecimento do mercado interno, desempenharam um papel fundamental. O governo proporcionou subsídios, proteção contra importações e benefícios fiscais que catalisaram a expansão da capacidade industrial.

Paralelamente, o setor de infraestrutura e construção experimentou expansão, impulsionada pela demanda por suporte logístico ao crescimento industrial e pela necessidade de integração territorial. O governo militar priorizou a construção de rodovias, pontes, hidrelétricas e outras infraestruturas críticas, que não só suportaram a indústria em crescimento, mas também facilitaram a movimentação de bens e pessoas, estimulando assim a integração e desenvolvimento econômico regional (Baer, 2001).

Figura 1: Log do valor adicionado por trabalhador por setores (1950-2011)



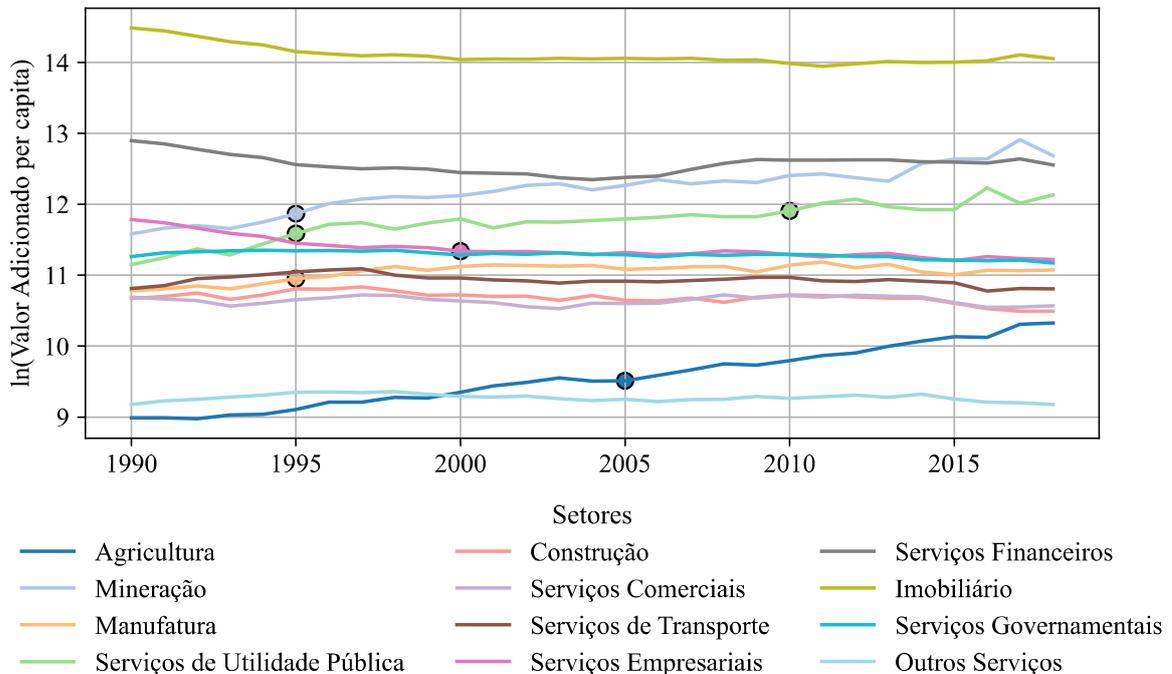
Fonte: GGDC 10-Sector Database - Timmer, De Vries e De Vries (2015).

Após o “milagre econômico” impulsionado por políticas governamentais de industrialização e infraestrutura, a economia brasileira enfrentou desafios adicionais na década de 1970 devido aos choques do petróleo. Os embargos de 1973, desencadeados pela resposta

árabe ao apoio dos EUA a Israel na Guerra do Yom Kippur, elevaram drasticamente os preços globais do petróleo (Merril, 2007). Esse aumento contribuiu para a inflação já elevada, exacerbando as pressões econômicas no Brasil, que dependia das importações de petróleo. Esta conjuntura complicou ainda mais o ambiente macroeconômico, especialmente para economias emergentes como o Brasil, intensificando os desafios inflacionários e restringindo o crescimento econômico durante um período de instabilidade política (Federal Reserve History, 2024).

A partir da década de 1980, as quebras estruturais nos setores econômicos do Brasil em questão foram recorrentes, embora o contexto tenha mudado significativamente com a transição do regime militar para a democracia e a abertura econômica do país. Diferentemente do foco anterior na industrialização e em grandes projetos de infraestrutura, a década de 1980 é frequentemente vista como a “década perdida”, na qual a indústria brasileira, anteriormente protegida, enfrentou a realidade da competição global e da necessidade de modernização. Essa situação exigiu uma reestruturação significativa na década de 1990, impulsionada pela implementação do Plano Real que reestruturou a economia e proporcionou um ambiente propício ao crescimento das atividades financeiras (Franco, 1995).

Figura 2: Log do valor adicionado por trabalhador por setores (1991-2018)



Fonte: The Economic Transformation Database (ETD) - Kruse et al. (2021).

Ao examinar a segunda base de dados, que abrange o período de 1991 a 2018, observa-se uma tendência de estabilização nas séries temporais, embora os padrões apresentem diferenças significativas. Em comparação com períodos anteriores, nota-se ligeira desaceleração no ritmo de crescimento e uma estabilização em diversos setores econômicos: padrões de crescimento podem ser atribuídas a uma variedade de fatores, como mudanças nas políticas econômicas, flutuações no mercado global e inovações tecnológicas. A estabilização observada pode indicar maturidade econômica, refletindo a adaptação dos setores às dinâmicas de mercado em evolução.

Até mesmo mudanças demográficas, como o envelhecimento populacional nos países desenvolvidos e o aumento da população nas economias emergentes, têm impactado a demanda por variados tipos de produtos e serviços. Lee e Mason (2011) exploram como essas transformações demográficas influenciam o desenvolvimento econômico e redefinem a hierarquia de setores cruciais, como saúde e educação. Diante desses fenômenos, é imperativo que as políticas econômicas e sociais sejam revisadas e adaptadas para responder adequadamente às necessidades de uma população em constante evolução.

A liberalização econômica e a globalização emergiram como fatores cruciais que impactaram significativamente os setores econômicos. Segundo Stiglitz (2002), as políticas de mercado aberto e a integração econômica global não só trouxeram oportunidades, mas também desafios consideráveis para os países em desenvolvimento que incluíram, por exemplo, a necessidade de ajustes substanciais nas práticas industriais e comerciais para manter a competitividade no mercado global.

Em 1995, observa-se quebras estruturais em três setores: mineração, manufatura e serviços de utilidade pública. Nesse ano, o Brasil vivenciou um período crucial de transformação econômica, marcado principalmente pela implementação do Plano Real, iniciado em 1994 sob a liderança do então Ministro da Fazenda, Fernando Henrique Cardoso, que posteriormente assumiu a presidência. O Plano Real foi uma resposta macroeconômica crítica para combater a hiperinflação que assolava o país, estabilizando a economia com a introdução de uma nova moeda, o Real (Giambiagi; Villela, 2005).

O ano também foi marcado pela adoção de um regime de câmbio semi-fixo, que buscava estabilizar o valor do Real dentro de uma faixa cambial definida. Esta política cambial foi projetada para proteger a economia de inflações importadas e estabilizar o mercado cambial, apesar de também aumentar a dependência do Brasil em relação aos fluxos de capital estrangeiro (Giambiagi; Villela, 2005).

De acordo com os mesmos autores, além da estabilização monetária, o governo Fernando Henrique Cardoso promoveu várias reformas estruturais importantes, incluindo a privatização de empresas estatais e reformas no sistema de seguridade social e legislação trabalhista. Estas medidas visavam modernizar a economia brasileira, aumentar a eficiência do setor público e melhorar a competitividade do país no cenário internacional.

Ato contínuo, no ano de 2000, o Brasil consolidou seu regime de metas de inflação, estabelecido inicialmente em 1999. Este regime introduziu uma estrutura mais clara e previsível para a política monetária, com foco no controle da inflação em níveis predefinidos (Giambiagi; Carvalho, 2020).

Em 2005, o Brasil entrou em um período de crescimento econômico mais forte, marcando o início de um ciclo expansivo impulsionado pelos altos preços das commodities e pelo aumento do consumo doméstico. Embora o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) tenha sido oficialmente lançado em 2007, as políticas e planejamentos que o sustentariam começaram a ser formulados em 2005, visando estimular o investimento em infraestrutura crítica para sustentar o desenvolvimento econômico do país (Silva; Martins; Neder, 2016). Nesse ano, nota-se uma quebra estrutural no setor agrícola que, desde então, tem experimentado acréscimos contínuos de produtividade.

A última quebra estrutural observada foi no setor de serviços de utilidade pública, no ano de 2010, que foi particularmente próspero para a economia brasileira, com um crescimento do PIB de cerca de 7,5%, impulsionado por investimentos e consumo internos robustos. Foi também o ano em que o Brasil começou a explorar as grandes reservas de petróleo do pré-sal, que colocaram o país em uma posição destacada no cenário energético global.

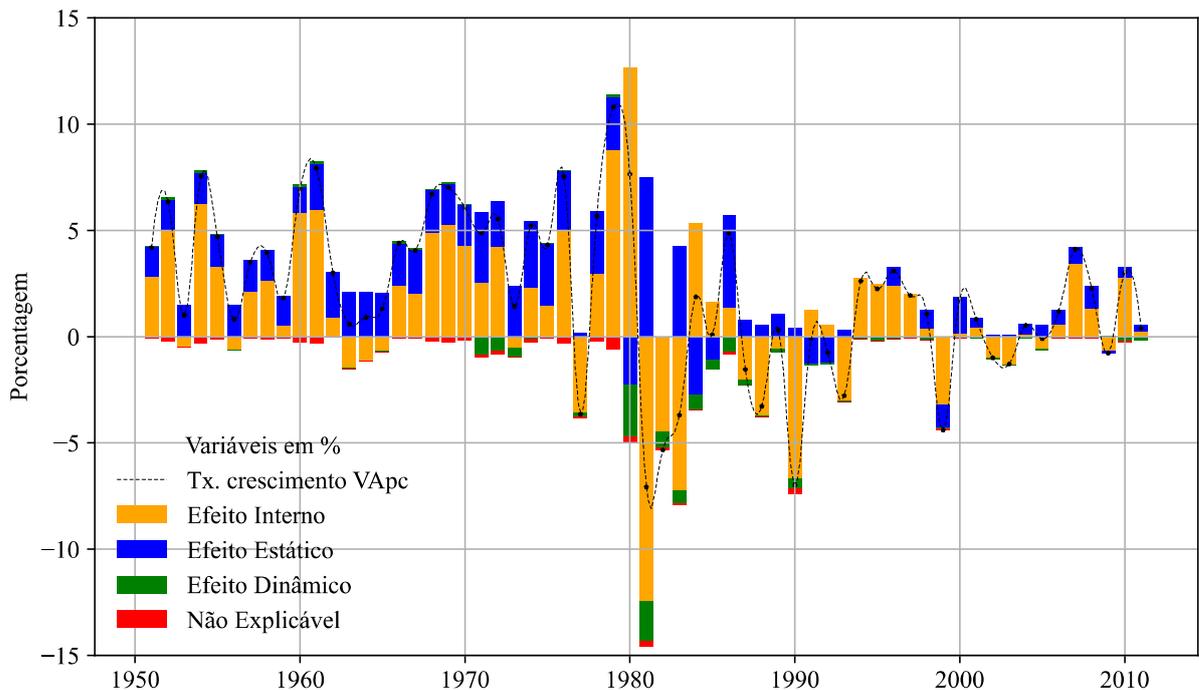
3.2 *Shift-share*

Essa subseção explora a evolução da produtividade na economia brasileira de 1951 a 2010, utilizando uma abordagem de decomposição do *shift-share* para entender melhor as dinâmicas intrínsecas e as mudanças estruturais ocorridas neste período. A análise se concentra em quatro efeitos principais: o efeito interno, que examina as mudanças de produtividade dentro dos setores individualmente; o efeito estático, que avalia a realocação de mão-de-obra entre setores de produtividade divergente; o efeito dinâmico, que considera o impacto do crescimento (queda) da produtividade nos setores que estão expandindo (encolhendo); e o efeito inexplicável, que aborda as variações residuais de produtividade. Juntos, esses efeitos fornecem uma visão holística das transformações estruturais que influenciaram o desenvolvimento

econômico do Brasil ao longo dessas seis décadas. Observa-se variações consideráveis nos efeitos supracitados, o que reflete mudanças de produtividade ao longo dos anos (vide Figura 3 e Tabela A1 do Apêndice).

Os anos de 1979 e 1980, por exemplo, destacam-se por apresentarem os maiores valores de produtividade intrasetorial da série (efeito interno), com aumentos consideráveis. Este período foi marcado pelo “milagre econômico” brasileiro, uma fase de crescimento econômico acelerado sustentado por políticas de desenvolvimento industrial e incentivos à exportação, conforme já explanado. No entanto, de 1981 a 1983, o efeito interno torna-se negativo, refletindo a crise econômica causada pelo segundo choque do petróleo, alta inflação e dívida externa crescente, o que resultou em recessão e declínio na produtividade industrial.

Figura 3: Contribuição dos efeitos de *shift-share* (1950-2011).



Fonte: Elaboração própria.

Ato contínuo, o ano de 1986 marca um ponto de virada significativo na economia brasileira, refletindo o segundo maior valor do efeito estático: o primeiro se deu em 1981. O ano anterior àquele, 1985, coincide com a transição política do regime militar para a democracia, marcando o início de uma série de reformas econômicas voltadas à realocação de mão de obra para setores emergentes, como tecnologia e serviços financeiros. Essas mudanças

visavam melhorar a eficiência econômica e diminuir a dependência em setores tradicionais de menor produtividade.

Já em 1994, o efeito interno evidencia o impacto positivo da implementação do Plano Real, que estabilizou a economia e facilitou a realocação eficaz de trabalhadores para setores mais dinâmicos, impulsionando assim o crescimento econômico e elevando a competitividade internacional do Brasil. Entretanto, apesar do impacto inicial positivo do Plano Real em 1994, o ano de 1995 apresentou um efeito estático negativo (vide Figura 3 e Tabela A1 do Apêndice). Este resultado pode ser atribuído às dificuldades de adaptação das indústrias e setores produtivos à nova realidade econômica, que incluía taxas de juros elevadas e a abertura do mercado interno à concorrência internacional. Tais condições impediram uma realocação eficaz de mão de obra para setores mais produtivos, limitando temporariamente o crescimento econômico e a competitividade internacional do Brasil. Essa transição econômica reflete o desafio de implementar reformas profundas em um ambiente ainda vulnerável e em processo de ajuste estrutural.

Já, em 1999, apresentou valores negativos para os quatro efeitos, refletindo as turbulências causadas pela crise financeira internacional e a desvalorização do Real. Durante este período de incerteza econômica, a produtividade em setores em expansão, especialmente aqueles mais sensíveis à taxa de juros, às flutuações cambiais e ao investimento estrangeiro, como os setores de indústria e construção, foram severamente afetados.

No início dos anos 2000, o Brasil experimentou um crescimento econômico robusto, impulsionado pelo boom das *commodities* e um aumento significativo da demanda interna. Embora este crescimento tenha sido substancial, o efeito inexplicável durante esses anos destacou a presença de fatores adicionais impactando a produtividade, tais como inovações tecnológicas e reformas regulatórias, cujos efeitos plenos não foram completamente capturados pelos efeitos principais.

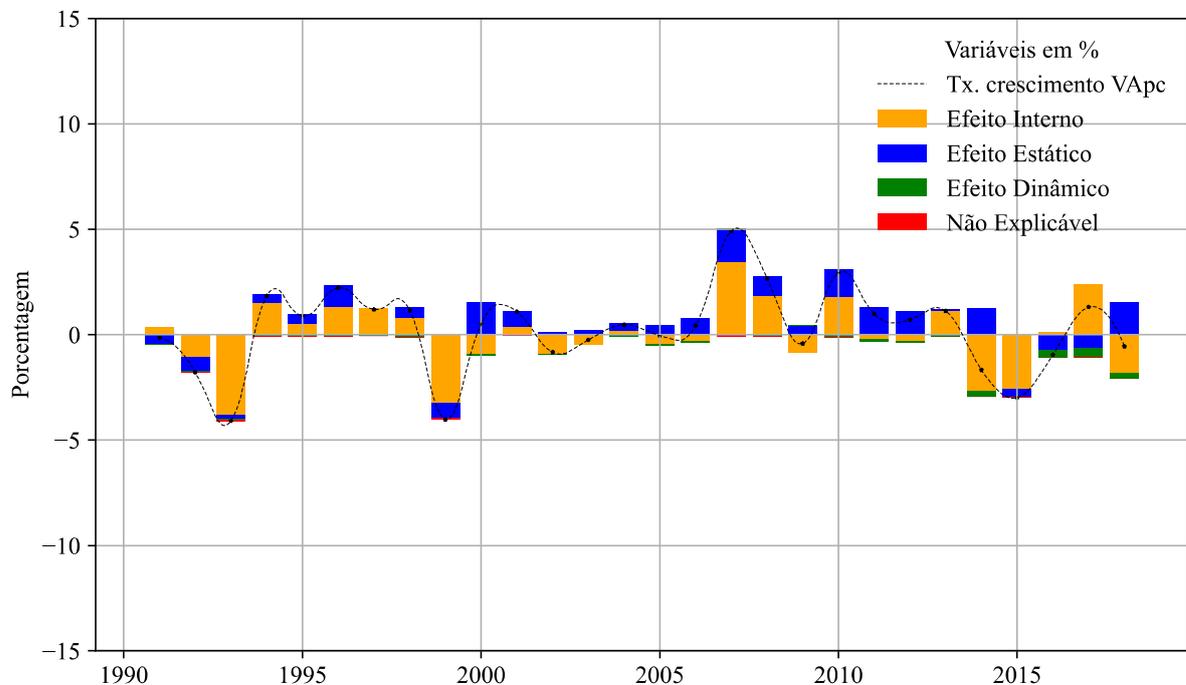
Avançando para 2006 e 2007, que precedeu a crise financeira global, o Brasil mostrou ganhos expressivos tanto no efeito estático quanto interno, o que representa uma economia em expansão e o sucesso das políticas de diversificação econômica. Setores emergentes como bioenergia e tecnologia digital estavam em plena ascensão, demonstrando o sucesso das iniciativas governamentais para inovar e melhorar a eficiência produtiva. No entanto, com a chegada de 2008, os efeitos da crise financeira global começaram a ser sentidos, com ambos os efeitos desacelerando.

O ano de 2009 foi marcante para a economia brasileira, particularmente por ser um dos raros momentos em que o efeito dinâmico foi positivo durante uma crise econômica global. Apesar do ambiente econômico desafiador, caracterizado pela recessão em muitas economias avançadas, o país mostrou resiliência, impulsionada por uma série de fatores internos e políticas momentaneamente eficazes (Barbosa Filho, 2017).

Além dos efeitos mencionados, o efeito inexplicável, que engloba variações na produtividade não diretamente atribuíveis aos outros efeitos, frequentemente mostrou-se marginal, o que indica que a maior parte das variações de produtividade foi efetivamente capturada pelos efeitos intrassetoriais, estáticos ou dinâmicos.

Por fim, o crescimento do valor adicionado per capita fornece uma visão geral do avanço econômico ajustado pela mudança na população, ressaltando uma tendência geral de crescimento, principalmente entre 1951 e 1976, quando não se observou decréscimo na variável. Entretanto, períodos de baixa, como durante o ajuste pós Plano Real e a crise financeira global em 2009, destacaram a vulnerabilidade e os desafios econômicos enfrentados pelo Brasil.

Figura 4: Contribuição dos efeitos de *shift-share* (1991-2018).



Fonte: Elaboração própria.

A segunda base de dados, notável por sua maior desagregação - contendo 12 setores em vez de 10 - e por cobrir um período mais recente (1990 a 2018, em contraste com 1950 a 2014), apresentou resultados comparáveis aos da primeira base (vide Figura 4 e Tabela A2 do Apêndice). Apesar de haver orientações na literatura que sugerem que bases com metodologias distintas podem não produzir resultados diretamente comparáveis, como observado por Timmer e De Vries (2009), as descobertas indicam uma proximidade entre os resultados para ambas as bases.

Comparativamente com a primeira base, 1999 também foi um ano difícil, com todos os efeitos mostrando uma tendência negativa, o que ilustra o impacto da crise financeira internacional naquele período. O efeito interno foi particularmente afetado, com -3,2452, refletindo uma redução significativa na produtividade interna dos setores.

Impõe-se destacar o ano de 2007, que foi o com os maiores ganhos em todos os efeitos analisados, especialmente no efeito interno e estático, com valores de 3,4259 e 1,5975, respectivamente. Como já sinalizado, este período foi marcado por um forte crescimento econômico, impulsionado pelo boom das *commodities* e pelo consumo interno robusto, refletindo uma eficiente realocação de recursos e expansão da capacidade produtiva nos setores em crescimento.

O ano de 2009 também foi particularmente interessante pois, apesar das adversidades globais causadas pela crise financeira, o efeito dinâmico foi positivo. Este valor positivo de 0,0125 no efeito dinâmico indica um aumento na produtividade em setores que estavam expandindo, um sinal de resiliência econômica. O Brasil, diferentemente de muitas economias desenvolvidas, conseguiu manter uma certa estabilidade econômica devido às políticas de estímulo implementadas pelo governo, incluindo incentivos fiscais e expansão dos gastos públicos, que sustentaram a demanda interna e o investimento em setores chave (Barbosa Filho, 2017).

Logo após a crise, em 2010, o efeito interno e estático mostra uma recuperação com valores de 1,8086 e 1,2993, respectivamente. Apesar do efeito dinâmico negativo (-0,1177), a economia começou a se recuperar, refletindo os esforços continuados de estímulo econômico e recuperação da confiança do consumidor e do investidor.

Por fim, os anos de 2014 a 2016 mostram uma tendência negativa, particularmente em 2015, com todos os efeitos tendo registrado valores negativos. Estes anos foram marcados por instabilidades políticas e econômicas, incluindo recessão, que impactaram negativamente a produtividade industrial e a confiança no investimento (Barbosa Filho, 2017).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A análise detalhada da evolução da produtividade na economia brasileira de 1951 a 2018 revelou como as mudanças estruturais e dinâmicas influenciaram significativamente o desenvolvimento econômico. Utilizando uma abordagem de decomposição do *shift-share*, este estudo conseguiu desvendar as complexidades intrínsecas e as transições observadas nos diversos setores da economia. Os quatro efeitos principais analisados - interno, estático, dinâmico e inexplicável - forneceram maior compreensão das forças que modelaram o ambiente econômico do Brasil ao longo dessas quase sete décadas.

Os resultados indicaram que, apesar das flutuações anuais, houve períodos significativos de ganhos de produtividade que coincidiram com políticas específicas e reformas econômicas. Por exemplo, os anos que seguiram a implementação do Plano Real e outras reformas estruturais mostraram melhorias na alocação de mão-de-obra e na eficiência produtiva dos setores. No entanto, também foram identificados períodos de adversidade, como durante crises financeiras globais e desvalorizações monetárias, que desafiaram esses ganhos e expuseram vulnerabilidades estruturais da economia brasileira.

Este estudo também destacou a resiliência e a capacidade de adaptação da economia brasileira, especialmente em resposta a choques externos e internos. O efeito dinâmico de 2009 é um exemplo notável, onde, apesar da crise financeira global, a economia mostrou um ligeiro crescimento de produtividade em setores específicos, sugerindo que as medidas de estímulo interno foram efetivamente capazes de amortecer os impactos negativos.

Em vista dos achados, recomenda-se que as políticas econômicas futuras considerem a importância de uma abordagem holística que não apenas se concentre em ajustes macroeconômicos, mas também fortaleça as fundações microeconômicas. Isso inclui melhorias na educação e formação de capital humano, incentivos para inovação e tecnologia, e uma regulação que promova um ambiente de negócios justo e competitivo.

Por fim, a necessidade de políticas que possam prever e mitigar os impactos de choques futuros é evidente. A economia brasileira, com seu potencial de crescimento e suas recorrentes resiliências, deve se planejar para um futuro onde a sustentabilidade e a inclusão sejam prioritárias, garantindo assim um desenvolvimento equilibrado e duradouro.

REFERÊNCIAS

- ADÃO, R.; KOLESÁR, M; MORALES, E. Shift-share designs: Theory and inference. *The Quarterly Journal of Economics*, 134(4), p. 1949-2010, 2019.
- ARBEX, M.; CORRÊA, M. V.; MAGALHÃES, M. R. V. Tolerance of Informality and Occupational Choices in a Large Informal Sector Economy. *The BE Journal of Macroeconomics*, v. 23, n. 1, 2023.
- BACHA, E. L.; BONELLI, R. Uma interpretação das causas da desaceleração econômica do Brasil. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 25, p. 163-189, 2005.
- BAI, J. Estimating multiple breaks one at a time. *Econometric Theory*, vs. 13, n. 3, p. 315-352, 1997.
- BAI, J.; PERRON, P. Critical values for multiple structural change tests. *The Econometrics Journal*, v. 6, n. 1, p. 72-78, 2003.
- BARBOSA FILHO, F. H. A crise econômica de 2014/2017. *Estudos avançados*, 31, p. 51-60, 2017.
- BARBOSA FILHO, F. H.; PESSÔA, S. A.; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira com ênfase no capital humano - 1992-2007. *Revista Brasileira de Economia*, v. 64, p. 91-113, 2010.
- BARRO, R. J. Notes on growth accounting. *Journal of Economic Growth*, v. 4, n. 2, p. 119-137, 1999.
- BAER, W. *A economia brasileira*. São Paulo: Nobel, 2009.
- BIERENS, H. J.; MARTINS, L. F. Time-varying cointegration. *Econometric Theory*, v. 26, n. 5, p. 1453-1490, 2010.
- BONELLI, R. et al. *Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira*. 2013.
- BONELLI, R. *Políticas de competitividade industrial no Brasil, 1995-2000*. CEPAL, 2001.
- BONELLI, R.; FONSECA, R. *Ganhos de produtividade e de eficiência: novos resultados para a economia brasileira*. 1998.
- BRESSER-PEREIRA, L. C. “A economia e a política do Plano Real”. *Revista de Economia Política*, vol. 14, n. 4 (56), 1994.
- CARVALHEIRO, N. Uma decomposição do aumento da produtividade do trabalho no Brasil durante os anos 90. *Revista de Economia Contemporânea*, v. 7, n. 1, janeiro-abril, 2003.
- CASELLI, F. Accounting for cross-country income differences. In: *Handbook of Economic Growth*, v. 1, p. 679-741, 2005.
- CASS, D. Optimum growth in an aggregative model of capital accumulation. *The Review of Economic Studies*, v. 32, n. 3, p. 233-240, 1965.

ÇATIK, A. N.; KIŞLA, G. H.; AKDENİZ, C. Time-varying impact of oil prices on sectoral stock returns: evidence from Turkey. *Resources Policy*, v. 69, p. 101845, 2020.

DARVAS, Z.; VARGA, B. Uncovering time-varying parameters with the Kalman-filter and the flexible least squares: a Monte Carlo study. 2012.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. Os dilemas e os desafios da produtividade no Brasil. 2014.

DE VRIES, G. J. Productivity Dynamics in the Distributive Trade Sector of Brazil, 1996-2004. *Revista de Economía y Estadística*, 46(2), p. 47-82, 2008.

DUNN Jr., E.S. A statistical and analytical technique for regional analysis. *Papers in Regional Science*, 6(1), pp.97-112, 1960.

EASTERLY, W.; LEVINE, R. What have we learned from a decade of empirical research on growth? It's not factor accumulation: stylized facts and growth models. *The World Bank Economic Review*, v. 15, n. 2, p. 177-219, 2001.

ESTEBAN, J. Regional convergence in Europe and the industry mix: a shift-share analysis. *Regional science and urban economics*, 30(3), p. 353-364, 2000.

FABRICANT, S. Aggregate factory employment and output. In: *Employment in Manufacturing, 1899-1939: An Analysis of its Relation to the Volume of Production*. NBER, p. 1-27, 1942.

FAGERBERG, J. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 11, n. 4, p. 393-411, 2000.

FAGERBERG, J.; SOLLIE, G. The method of constant market shares analysis reconsidered. *Applied Economics*, v. 19, n. 12, p. 1571-1583, 1987.

FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. "PWT 8.0 - a user guide", mimeo. 2013. Disponível em: <http://www.ggd.net/pwt>. Acesso em: 05. mai. 2024.

FERREIRA, P. C.; VELOSO, F. A. O desenvolvimento econômico brasileiro no pós-guerra. 2015.

FRANCO, G. B. A primeira década republicana. In: ABREU, Marcelo de Paiva (Org.). *A ordem do progresso: cem anos de política econômica republicana (1889-1989)*. Rio de Janeiro: Campus, 1989.

FRANCO, G. O plano real e outros ensaios. Rio de Janeiro: Editora Francisco Alves, 1995.

GALEANO, E. V. A estagnação da produtividade do trabalho na indústria brasileira nos anos 1996-2007: análise nacional, regional e setorial. In: Lamonica, M. T. *Crescimento econômico regional desigual no Brasil no período de 1985 a 2008: uma análise conjunta dos fatores pelo lado da oferta e pelo lado da demanda*. Tese (doutorado em economia) – PPGE-UFF, Niterói, 2012.

- GALEANO, E. A. V.; WANDERLEY, L. A. Produtividade industrial do trabalho e intensidade tecnológica nas regiões do Brasil: uma análise regional e setorial para o período 1996-2007. *Planejamento e Políticas Públicas*, n. 40, 2013.
- GIAMBIAGI, F.; CARVALHO, J. C. As metas de inflação: sugestões para um regime permanente. *Brazilian Journal of Political Economy*, 22, p. 408-428, 2020.
- GIAMBIAGI, F.; VILLELA, A. A. *Economia brasileira contemporânea*. Elsevier Brasil, 2005.
- GOMES, V. L. C.; PESSÔA, S. A.; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira: uma análise comparativa. *Pesquisa e Planejamento Econômico*, 33(3): p. 389-434, 2003.
- GROSSMAN, G. M.; OBERFIELD, E. The elusive explanation for the declining labor share. *Annual Review of Economics*, v. 14, p. 93-124, 2022.
- HALL, R. E.; JONES, C. I. Why do some countries produce so much more output per worker than others? *The Quarterly Journal of Economics*, v. 114, n. 1, p. 83-116, 1999.
- HULTEN, C. R. Growth accounting. In: *Handbook of the Economics of Innovation*. North-Holland, 2010. P. 987-1031.
- KALABA, R.; TEFATSION, L. Time-varying linear regression via flexible least squares. *Computers & Mathematics with Applications*, v. 17, n. 8-9, p. 1215-1245, 1989.
- KOOPMANS, T. On the concept of optimal growth, the econometric approach to development planning. *Econometric Approach to Development Planning*, 1st ed., North Holland, Amsterdam, p. 225-287, 1965.
- KRUSE, H.; MENSAH, E.; SEN, K.; DE VRIES, G. J. A manufacturing renaissance? Industrialization trends in the developing world. UNU-WIDER Working Paper 28. World Institute for Development Economic Research, 2021.
- LEE, R.; MASON, A. *Population Aging and the Generational Economy: A Global Perspective*. Cheltenham: Edward Elgar, 2011.
- MARTÍNEZ, M. C. L. Structural change and industrial transformation in Brazil, Chile and Uruguay. *Revista de História Industrial-Industrial: History Review*, v. 31, n. 86, p. 47-77, 2022.
- MERRILL, K. *The Oil Crisis of 1973-1974: A Brief History with Documents*. Boston: Bedford/St. Martin's, 2007.
- MUELLER, C. C.; MARTINE, G. Modernização da agropecuária, emprego agrícola e êxodo rural no Brasil - A década de 1980. *Brazilian Journal of Political Economy*, 17(3), p. 407-427, 1997.
- PENNA, C. M.; AMARAL FILHO, J.; BASTOS, F. S.; MOREIRA, B. L. L. Decomposição do crescimento econômico cearense: análise setorial e de fatores. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 51, n. 4, p. 9-30, 2020.
- PIZZINGA, A. Further investigation into restricted Kalman filtering. *Statistics & Probability Letters*, v. 79, n. 2, p. 264-269, 2009.

PRITCHETT, L. The tyranny of concepts: CUDIE (cumulated, depreciated, investment effort) is not capital. *Journal of Economic Growth*, v. 5, n. 4, p. 361-384, 2000.

RAMSEY, F. P. A mathematical theory of saving. *The Economic Journal*, v. 38, n. 152, p. 543-559, 1928.

ROCHA, F. Produtividade do trabalho e mudança estrutural nas indústrias brasileiras extrativa e de transformação, 1970-2001. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 27, p. 221-241, 2007.

SCHWARTZMAN, S. Brasil: a agenda social. In: Bethell, L. Brasil: fardo do passado, promessa do futuro. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, p. 77-116, 2002.

SILVA, A. M. Dinâmica da produtividade do setor de serviços no Brasil: Uma abordagem microeconômica. In J. A. De Negri & L. C. Kubota (Eds.), *Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil*, p. 73-105, Brasília: IPEA, 2006.

SILVA, G. J. C. D.; MARTINS, H. E. D. P.; NEDER, H. D. Investimentos em infraestrutura de transportes e desigualdades regionais no Brasil: uma análise dos impactos do Programa de Aceleração do Crescimento (PAC). *Brazilian Journal of Political Economy*, 36, p. 840-863, 2016.

STIGLITZ, J. E. *Globalization and its discourses*. New York: W.W. Norton, 2002.

SOLOW, R. M. Technical change and the aggregate production function. *The Review of Economics and Statistics*, p. 312-320, 1957.

SOYBILGEN, B.; EROĞLU, B. A. Time-varying Taylor rule estimation for Turkey with flexible least square method. *Bogazici Journal Review of Social, Economic and Administrative Studies*, v. 33, n. 2, p. 1-20, 2019.

SUZIGAN, W. *Indústria Brasileira: Origem e Desenvolvimento* São Paulo: Hucitec, 2000.

SYRQUIN, M. Resource reallocation and productivity growth. In: *Economic Structure and Performance*. Academic Press, p. 75-101, 1984.

TIMMER, M. P.; DE VRIES, G. J. Structural change and growth accelerations in Asia and Latin America: a new sectoral data set. *Cliometrica*, v. 3, n. 2, p. 165-190, 2009.

TIMMER, M. P.; DE VRIES, G. J.; DE VRIES, K. Patterns of Structural Change in Developing Countries. In: WEISS, J.; TRIBE, M. (Ed.). *Routledge Handbook of Industry and Development*. Londres: Routledge, p. 65-83, 2015a.

_____. Structural transformation in Africa: static gains, dynamic losses. *The Journal of Development Studies*, v. 51, n. 6, p. 674-688, 2015b.

TIMMER, M. P.; SZIRMAI, A. Productivity growth in Asian manufacturing: the structural bonus hypothesis examined. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 11, n. 4, p. 371-392, 2000.

TRUONG, C.; OUDRE, L.; VAYATIS, N. Selective review of offline change point detection methods. *Signal Processing*, 167, p.107299, 2020.

VELOSO, F.; MATOS, S. M.; PERUCHETTI, P. Indicadores estaduais de produtividade do trabalho no Brasil. 2021.

ZHANG, S. et al. Solving the time-varying Cobb-Douglas production function using a varying-coefficient quantile regression model. *Journal of Advanced Computational Intelligence and Intelligent Informatics*, v. 23, n. 5, p. 831-837, 2019.

ZIVOT, E.; ANDREWS, D. W. K. Further evidence on the great crash, the oil-price shock, and the unit-root hypothesis. *Journal of Business & Economic Statistics*, v. 20, n. 1, p. 25-44, 2002.

APÊNDICE

Tabela A1: Efeitos interno, estático, dinâmico, inexplicável e o somatório destes (1951-2011).

Ano	Efeito Interno	Efeito Estático	Efeito Dinâmico	Efeito Explicável	não	Somatório efeitos	dos
1951	2,8015	1,4431	0,0392	-0,0892		4,1945	
1952	4,9955	1,4461	0,1214	-0,2064		6,3567	
1953	-0,4665	1,4974	-0,0217	-0,0051		1,0042	
1954	6,2451	1,4869	0,1153	-0,2927		7,5546	
1955	3,288	1,5118	0,0184	-0,1125		4,7057	
1956	-0,6337	1,4849	-0,0357	-0,0033		0,8123	
1957	2,1154	1,4615	-0,0071	-0,0622		3,5075	
1958	2,6267	1,4268	-0,0294	-0,0789		3,9453	
1959	0,5542	1,3636	-0,0809	-0,0167		1,8203	
1960	5,8053	1,2767	0,0997	-0,2462		6,9356	
1961	5,9832	2,1722	0,0946	-0,3227		7,9274	
1962	0,926	2,1308	-0,0043	-0,0457		3,0068	
1963	-1,4734	2,0986	-0,0401	-0,0017		0,5834	
1964	-1,1184	2,0805	-0,0442	-0,0042		0,9138	
1965	-0,6588	2,0496	-0,0679	-0,0087		1,3143	
1966	2,3919	1,9855	0,1226	-0,0983		4,4017	
1967	2,0395	2,0464	0,0507	-0,0833		4,0533	
1968	4,8741	2,0432	0,0224	-0,2302		6,7094	
1969	5,2573	1,9547	0,0695	-0,2529		7,0286	
1970	4,2937	1,9064	0,0511	-0,1876		6,0635	
1971	2,5373	3,304	-0,8416	-0,121		4,8788	
1972	4,2152	2,1348	-0,6547	-0,1563		5,5389	
1973	-0,5122	2,394	-0,4465	-0,0102		1,4251	
1974	2,3305	3,1233	-0,1031	-0,1382		5,2124	
1975	1,4831	2,9098	0,0202	-0,0946		4,3185	
1976	4,962	2,8459	0,0216	-0,2914		7,5381	
1977	-3,5828	0,1732	-0,1739	-0,0658		-3,6492	
1978	2,9911	2,9128	-0,0667	-0,164		5,6731	
1979	8,7727	2,5067	0,128	-0,605		10,8023	
1980	12,6786	-2,2438	-2,4799	-0,3006		7,6543	
1981	-12,4526	7,5008	-1,88	-0,2446		-7,0764	
1982	-4,4733	-0,0073	-0,705	-0,1393		-5,3248	
1983	-7,2263	4,2434	-0,6365	-0,0671		-3,6865	
1984	5,3489	-2,7422	-0,7144	-0,0177		1,8746	
1985	1,6239	-1,0658	-0,465	0		0,0931	
1986	1,3685	4,3358	-0,7127	-0,1206		4,871	
1987	-2,0236	0,768	-0,2749	-0,0118		-1,5423	
1988	-3,6975	0,5482	-0,076	-0,0532		-3,2785	
1989	-0,5706	1,0611	-0,1789	-0,0005		0,3111	
1990	-6,6954	0,387	-0,4453	-0,2389		-6,9927	
1991	1,252	-1,2655	-0,0731	0		-0,0867	
1992	0,565	-1,219	-0,0847	-0,0027		-0,7415	
1993	-3,0189	0,3348	-0,0512	-0,0381		-2,7734	
1994	2,743	-0,002	-0,0874	-0,0346		2,619	
1995	2,4644	-0,068	-0,1162	-0,0256		2,2546	
1996	2,3982	0,8526	-0,1086	-0,0484		3,0939	
1997	2,022	-0,0136	-0,046	-0,019		1,9433	
1998	0,3955	0,8632	-0,1783	-0,0058		1,0746	

continuação (...)

Ano	Efeito Interno	Efeito Estático	Efeito Dinâmico	Efeito Explicável	não Somatório dos efeitos
1999	-3,2023	-1,0638	-0,0321	-0,0951	-4,3933
2000	0,1291	1,7282	-0,0648	-0,0159	1,7767
2001	0,4309	0,4674	-0,0705	-0,0034	0,8244
2002	-1,0023	0,0624	-0,0453	-0,0049	-0,9901
2003	-1,3342	0,0769	-0,0204	-0,0082	-1,2859
2004	0,0887	0,5076	-0,0619	-0,0014	0,533
2005	-0,5919	0,5625	-0,0777	-0,0001	-0,1071
2006	0,5846	0,69	-0,0714	-0,0072	1,196
2007	3,4384	0,7837	-0,0235	-0,0857	4,1128
2008	1,314	1,0688	-0,0733	-0,0263	2,2833
2009	-0,6688	-0,1224	0,0193	-0,003	-0,7749
2010	2,7725	0,4857	-0,1949	-0,046	3,0173
2011	0,2476	0,3164	-0,1666	-0,0008	0,3966

Fonte: Elaboração própria.

Tabela A2: Efeitos interno, estático, dinâmico, inexplicável e o somatório destes (1991-2018).

Ano	Efeito Interno	Efeito Estático	Efeito Dinâmico	Não Explicável	Somatório dos efeitos
1991	0,3393	-0,4318	-0,0482	-0,0001	-0,1408
1992	-1,0846	-0,6337	-0,0566	-0,0159	-1,7909
1993	-3,7931	-0,2052	-0,0120	-0,0826	-4,0930
1994	1,5001	0,4102	-0,0538	-0,0170	1,8394
1995	0,5210	0,4663	-0,0922	-0,0040	0,8911
1996	1,3288	1,0097	-0,0844	-0,0250	2,2291
1997	1,2750	-0,0335	-0,0354	-0,0072	1,1989
1998	0,7784	0,5110	-0,1247	-0,0067	1,1579
1999	-3,2452	-0,6799	-0,0171	-0,0798	-4,0221
2000	-0,9317	1,5152	-0,0645	-0,0013	0,5176
2001	0,4033	0,7429	-0,0494	-0,0060	1,0909
2002	-0,9036	0,1064	-0,0296	-0,0034	-0,8301
2003	-0,4831	0,2304	0,0047	-0,0003	-0,2484
2004	0,2015	0,3630	-0,0919	-0,0011	0,4715
2005	-0,4402	0,4443	-0,0533	0,0000	-0,0493
2006	-0,2888	0,8024	-0,0727	-0,0010	0,4399
2007	3,4259	1,5975	0,0226	-0,1232	4,9229
2008	1,8749	0,8995	-0,0645	-0,0361	2,6738
2009	-0,8564	0,4251	0,0125	-0,0009	-0,4197
2010	1,8086	1,2993	-0,1177	-0,0438	2,9463
2011	-0,1977	1,3260	-0,1277	-0,0050	0,9956
2012	-0,3144	1,1178	-0,0897	-0,0025	0,7113
2013	1,1183	0,0984	-0,0841	-0,0064	1,1263
2014	-2,6968	1,2836	-0,2505	-0,0140	-1,6777
2015	-2,6095	-0,3285	-0,0042	-0,0442	-2,9864
2016	0,1230	-0,7358	-0,3366	-0,0045	-0,9539
2017	2,3801	-0,6541	-0,4053	-0,0086	1,3121
2018	-1,8210	1,5188	-0,2537	-0,0016	-0,5573

Fonte: Elaboração própria.