



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
ECONOMIA, SOCIEDADE E POLÍTICA
(ILAESP)**

**CIÊNCIAS ECONÔMICAS - ECONOMIA,
INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO**

**UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A ENDOGENEIZAÇÃO DA TAXA NATURAL DE
CRESCIMENTO NO BRASIL**

JHULIO ANTONIO SANTOS PRANDO

Foz do Iguaçu
2025



**INSTITUTO LATINO-AMERICANO DE
ECONOMIA, SOCIEDADE E POLÍTICA
(ILAESP)**

**CIÊNCIAS ECONÔMICAS - ECONOMIA,
INTEGRAÇÃO E DESENVOLVIMENTO**

**UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A ENDOGENEIZAÇÃO DA TAXA NATURAL DE
CRESCIMENTO NO BRASIL**

JHULIO ANTONIO SANTOS PRANDO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política da Universidade Federal da Integração Latino Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas - Economia, Integração e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Haluska Rodrigues de Sa.

Foz do Iguaçu
2025

JHULIO ANTONIO SANTOS PRANDO

**UMA INVESTIGAÇÃO SOBRE A ENDOGENEIZAÇÃO DA TAXA NATURAL DE
CRESCIMENTO NO BRASIL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Instituto Latino-Americano de Economia, Sociedade e Política da Universidade Federal da Integração Latino Americana, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Ciências Econômicas - Economia, Integração e Desenvolvimento.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Haluska Rodrigues de Sa.

BANCA EXAMINADORA

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Haluska Rodrigues de Sa
UNILA

Prof. Dr. Rodrigo da Silva Souza
UNILA

Prof. Dr. Gilson Batista de Oliveira
UNILA

Foz do Iguaçu, 7 de março de 2025

Este trabalho é dedicado a todos meus familiares que estiveram comigo durante estes anos de graduação.

AGRADECIMENTOS

Meus agradecimentos partem para minha irmã Jadila Santos Prando, a pessoa que mais demonstrou seu apoio e carinho nestes anos, secando minhas lágrimas e colocando prudência e juízo nos momentos de agitação e me incentivando a seguir meus sonhos nos momentos de incertezas.

Aos meus amigos que estiveram tantos anos comigo, Felipe Bacheschi, Camila Neves, Laura Hackenbracht, Tamara Beninca, Raquel Cioffi, Fernanda Yumi e Luigi de Matias, muito obrigado por serem pessoas maravilhosas e que sempre demonstraram grande afeto e amizade em todos os momentos.

Agradeço, minha mãe Flavia Aparecida, aquela que sem o apoio durante estes anos, a quem sem nada deste trabalho seria possível; à minha irmã Juigila Prando, por toda preocupação, sorrisos e lágrimas; as minhas duas sobrinhas, Giovanna e Isis, que os anos longe não permitiram ser tão presente, mas meu carinho por elas são imensos; meu padrasto Admilson de Amorim, obrigado por me ajudar a me reerguer quando não tinha forças; e por fim ao meu pai Jocimar Prando, obrigado pelos seus conselhos que sempre me colocaram no caminho certo.

Também agradeço meu orientador Professor Doutor Guilherme Haluska por toda paciência e engajamento comigo durante esta jornada. Faço, também, um agradecimento às oportunidades que me foram oferecidas, como a bolsa de monitoria do Professor Doutor Pedro Staeve que me confiou ajudar os alunos de sua disciplina. Também, claro, ao Centro Acadêmico de Ciências Econômicas que trouxe grandes debates que agregaram minha experiência como discente desta universidade.

Aos meus colegas de curso, onde presenciei muitos deles desistindo de seus sonhos de serem economistas, e aos que persistem, que não desistam de suas jornadas acadêmicas. Já aos meus veteranos um muito obrigado por todos os conselhos. Aos colegas de instituto que são pessoas de grandes sonhos, foi uma honra de alguma forma participar da jornada de vocês. Por fim, todos os colegas e amigos que me proporcionaram anos incríveis de grandes experiências que carregarei comigo.

Também acho justo mencionar esta cidade, Foz do Iguaçu que me mudou para um ser humano melhor, me agregou ensinamentos e me deu memórias paradisíacas, me sinto afortunado por ter escolhido esta cidade e a universidade UNILA.

*“Você que tem medo de chuva
Você não é feito de papel
Muito menos feito de açúcar
Ou algo parecido com mel
Experimente tomar banho de chuva
E conhecer a energia do céu
A energia dessa água sagrada
Nos abençoa da cabeça aos pés
Oi, chuva!”*

Oh! Chuva – Falamansa

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS	8
RESUMO	9
RESUMEN	10
ABSTRACT	11
INTRODUÇÃO	10
1) FUNDAMENTAÇÃO DAS ABORDAGENS TEÓRICAS DE CRESCIMENTO	12
1.1) INTRODUÇÃO	12
1.2) MODELO DE HARROD	13
1.2.1) Os problemas de Harrod	19
1.3) MODELO DE SOLOW	21
1.4) MODELO DO SUPERMULTIPLICADOR SRAFFIANO	23
1.5) ENDOGENIZAÇÃO DA TAXA NATURAL DE CRESCIMENTO	27
2) ANÁLISE EMPÍRICA	39
2.1) INTRODUÇÃO	39
2.2) RELAÇÃO ENTRE TAXA DE CRESCIMENTO PIB E COMPONENTES DA OFERTA DE TRABALHO	40
2.3) RELAÇÃO ENTRE TAXA DE CRESCIMENTO DO PIB E TAXA DE CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE	48
CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Taxa de crescimento do PIB x Número de horas trabalhadas.	40
Figura 2. Taxa de crescimento do PIB x Variação do Número de horas trabalhadas, dispersão.	41
.....	41
Figura 3. Taxa de crescimento do PIB x Taxa de desemprego.	42
Figura 4. Taxa de crescimento do PIB x Variação da taxa de desemprego, dispersão.	43
Figura 5. Taxa de crescimento do PIB x Taxa de participação.	44
Figura 6. Taxa de crescimento do PIB x Taxa de participação, dispersão.	45
Figura 7. Taxa de crescimento do PIB x PIA/População total.	46
Figura 8. Taxa de crescimento do PIB x Taxa de crescimento populacional.	47
Figura 9. Taxa de crescimento da produtividade média e seus componentes.	48
Figura 10. Contribuição de mudanças na composição do emprego x Taxa de crescimento do PIB.	49
Figura 11. Taxa de crescimento do PIB x Peso dos empregos nas indústrias de bens de capital...	50
Figura 12. Contribuição de ganhos de produtividade x Taxa de crescimento do PIB.	51

RESUMO

Este estudo busca, explicar a instabilidade do modelo de Harrod e suas soluções, partindo para o modelo de Solow, com uma perspectiva de oferta como pilar do crescimento econômico e depois se aprofundando no Supermultiplicador Sraffiano, que oferece uma solução alternativa para a instabilidade, se lançando como um modelo de demanda que é motor do crescimento. Para fins empíricos buscamos identificar no cenário econômico brasileiro recente, se de fato há indícios de que a taxa natural de crescimento possa ser endógena, como é sugerido pelo modelo do Supermultiplicador. Os resultados indicam fatos estilizados favoráveis ao crescimento da força de trabalho e o crescimento da produtividade, que se ajustam dinamicamente à demanda efetiva.

Palavras-chave: Crescimento liderado pela demanda; Modelo do Supermultiplicador Sraffiano; Taxa natural de crescimento; Oferta de trabalho; Progresso tecnológico

RESUMEN

Este estudio tiene como objetivo explicar la inestabilidad del modelo de Harrod y sus soluciones, pasando al modelo de Solow, que considera la oferta como el pilar del crecimiento económico, y luego profundizando en el Supermultiplicador Sraffiano, que ofrece una solución alternativa a la inestabilidad al presentarse como un modelo de crecimiento impulsado por la demanda. Desde una perspectiva empírica, buscamos identificar, en el contexto económico reciente de Brasil, si existen indicios de que la tasa de crecimiento natural pueda ser endógena, como sugiere el modelo del Supermultiplicador. Los resultados indican hechos estilizados favorables al crecimiento de la fuerza laboral y al crecimiento de la productividad, que se ajustan dinámicamente a la demanda efectiva.

Palabras clave: Crecimiento liderado por la demanda; Modelo del Supermultiplicador Sraffiano; Tasa natural de crecimiento; Oferta de trabajo; Progreso tecnológico.

ABSTRACT

This study aims to explain the instability of Harrod's model and its solutions, moving on to Solow's model, which views supply as the foundation of economic growth, and then delving into the Sraffian Supermultiplier, which offers an alternative solution to instability by presenting a demand-driven growth model. From an empirical perspective, we seek to identify, in the recent Brazilian economic scenario, whether there are indications that the natural growth rate may be endogenous, as suggested by the Supermultiplier model. The results indicate stylized facts favorable to labor force growth and productivity growth, which dynamically adjust to effective demand.

Keywords: Demand-led growth; Sraffian Supermultiplier model; Natural growth rate; Labor supply; Technological progress.

INTRODUÇÃO

O crescimento econômico, enquanto fenômeno das ciências econômicas, tem sido objeto de intensos debates teóricos e empíricos ao longo das últimas décadas. Diante de desafios estruturais e oscilações econômicas recorrentes, torna-se crucial debater os fatores que sustentam o crescimento do país. Este estudo propõe uma análise com vetores endógenos que compõem a taxa natural de crescimento utilizando o modelo do Supermultiplicador Sraffiano. Também será abordado o modelo de Solow de que a taxa de crescimento natural é determinada por fatores externos, sugerindo que ela é resultado das interações externas do modelo econômico.

O estudo inicia-se com uma análise crítica do modelo de Harrod, destacando as instabilidades e limitações que rodeiam sua aplicação prática, o que motivou a busca por abordagens alternativas. Em contraposição, o modelo de Solow é examinado por sua ênfase na oferta, sendo entendida como a acumulação de capital, o aumento da força de trabalho e os ganhos de produtividade. Apesar de oferecer uma base mais estável para a compreensão do crescimento, ainda deixa lacunas no que diz respeito à influência dos fatores de demanda.

É nesse contexto que inserimos o modelo do Supermultiplicador Sraffiano, o qual propõe uma perspectiva que enfatiza a demanda efetiva como principal impulsionadora do crescimento econômico. Ao investigar a relação entre a taxa de crescimento do PIB, os componentes da oferta de trabalho e os índices de produtividade, esta pesquisa adota uma abordagem empírica para identificar se há indícios de que a taxa natural de crescimento se comporta de maneira endógena no cenário brasileiro.

Este trabalho está estruturado da seguinte forma: no primeiro capítulo, são apresentadas as abordagens teóricas de crescimento dos modelos de Harrod, Solow e o Supermultiplicador Sraffiano. Em seguida, são descritos os mecanismos de endogenização da taxa natural de crescimento, focalizando os mecanismos pelos quais a oferta se ajusta à demanda e por meio da oferta de trabalho e produtividade.

No segundo capítulo, será investigado de forma empírica os dados e indicadores econômicos brasileiros, com especial atenção à dinâmica entre o PIB, a relação entre os componentes da oferta de trabalho e a taxa de crescimento da produtividade.

Ao articular os elementos teóricos com a análise empírica do contexto brasileiro, o presente trabalho visa não apenas aperfeiçoar a compreensão dos fatores que influenciam o crescimento econômico, mas também promover um debate que adote um modelo alternativo, com o crescimento impulsionado pela demanda. Desta forma, é demonstrado a funcionalidade do modelo que se comportou dentro de seu debate teórico, gerando resultados positivos e agregadores funcionais com a taxa natural de crescimento sendo endógena.

Os resultados deste estudo agregam na viabilidade do modelo do Supermultiplicador. Os alguns dos principais resultados obtidos, e a relação entre: a) a relação entre a taxa de crescimento do PIB e no número de horas trabalhadas, que estão dentro do resultado previsto; b) a relação entre a taxa de crescimento do PIB e a taxa de desemprego; c) a relação entre a taxa de crescimento do PIB e o efeito-composição, demonstrando estar diretamente relaciona com a taxa de crescimento.

O modelo do Supermultiplicador sugere que o crescimento da força de trabalho e o progresso técnico se ajustam dinamicamente à demanda efetiva, integrando de forma orgânica as variáveis de oferta e demanda. Os dados indicam fatos estilizados favoráveis à existência dos mecanismos que seriam responsáveis por tornar a taxa natural de crescimento endógena.

1) FUNDAMENTAÇÃO DAS ABORDAGENS TEÓRICAS DE CRESCIMENTO

1.1) INTRODUÇÃO

Na economia, o crescimento econômico tem sido um tema central, impulsionando debates sobre seus determinantes e mecanismos de influência. Um dos debates mais relevantes em relação ao crescimento econômico é debatido por Fazzari, Ferri e Variato (2020), usando a demanda e os gastos autônomos para liderarem o crescimento econômico.

No modelo de Harrod (1939), marca o início das teorias modernas de crescimento. Inspirado em ideias keynesianas, foca nas condições necessárias para o equilíbrio entre poupança e investimento em uma economia em crescimento. Harrod propõe que o nível de produto seja determinado pela demanda efetiva, onde o consumo cresce na mesma proporção que o investimento. Nesse modelo, o investimento é considerado totalmente induzido, ou seja, determinado pela necessidade de ajustar a capacidade produtiva à demanda. Harrod define três taxas de crescimento cruciais: a efetiva (G), a garantida (G_w) e a natural (G_n). A principal dificuldade do modelo de Harrod reside na instabilidade gerada pela desigualdade entre essas taxas, o que leva a desequilíbrios cumulativos na economia.

Em contraposição ao modelo de Harrod, o modelo neoclássico de Solow se baseia na oferta e na acumulação de capital. No modelo, toda poupança é igual ao investimento, e a proporção da renda que é poupada e investida na economia é assumida como um parâmetro constante e exógeno. A força de trabalho também é considerada exógena, com crescimento exógeno. O modelo de Solow sugere que a economia tende a retornar a um estado estacionário após qualquer perturbação, alcançando a estabilidade por meio de retornos decrescentes do capital.

O modelo do Supermultiplicador Sraffiano se apresenta como um modelo alternativo de crescimento liderado pela demanda, que se concentra no papel da demanda efetiva e dos gastos autônomos. Este modelo difere de outras abordagens por assumir que o investimento produtivo é totalmente induzido e que o crescimento é impulsionado por gastos autônomos. O modelo assume a existência de um consumo agregado autônomo que cresce a uma taxa independente da renda. Uma das principais contribuições do modelo Supermultiplicador é a resolução do problema de instabilidade presente no modelo de Harrod, através da presença de

gastos autônomos que não criam capacidade produtiva. Também introduz o conceito de acelerador flexível, que se ajusta ao desvio de utilização da capacidade produtiva, garantindo que a oferta se ajuste à demanda, evitando desequilíbrios cumulativos.

Neste capítulo, uma das questões centrais é a endogenização da taxa natural de crescimento, especialmente no contexto do modelo do Supermultiplicador. Este modelo permite que a taxa de crescimento da capacidade produtiva se ajuste à taxa de crescimento da demanda agregada, através do investimento induzido pelo acelerador flexível. O modelo também permite flutuações na taxa de desemprego, que se ajusta conforme as condições do mercado de trabalho. A flexibilidade da oferta de trabalho é um pilar dos modelos de crescimento liderados pela demanda, com mecanismos como mudanças no número de horas trabalhadas, flutuações na taxa de desemprego, variações na taxa de participação, migrações e o setor informal. A endogenização da taxa natural de crescimento permite uma representação mais fiel da dinâmica do mercado de trabalho.

A discussão se aprofunda sobre os diferentes modelos e teorias de crescimento econômico, com destaque para as abordagens heterodoxas que enfatizam o papel da demanda e da endogenização da taxa natural de crescimento. O modelo do Supermultiplicador Sraffiano surge como uma alternativa que oferece uma compreensão funcional da dinâmica econômica, colocando a demanda efetiva como principal responsável pela taxa de crescimento da economia, e a oferta ajustando-se a ela. A endogenização da taxa natural de crescimento permite que a oferta de trabalho se ajuste à demanda, evitando resultados não realistas e captando a dinâmica real do mercado de trabalho.

1.2) MODELO DE HARROD

As teorias modernas de crescimento tiveram início com as abordagens teóricas de Harrod em 1939 (González e Hassan, 2005). Apresentando um modelo teórico simplificado da realidade, ele se baseia nas abordagens keynesianas de curto prazo, que focam nas condições necessárias para o equilíbrio entre poupança e investimento em uma economia em crescimento, enfatizando abordagens dinâmicas e macroeconômicas, com o objetivo de apresentar uma estrutura sólida sobre o crescimento equilibrado (Pereira, 1976).

O modelo de Harrod assume que o nível do produto é determinado pela demanda efetiva, onde o consumo é totalmente induzido pela renda, ou seja, ele cresce na mesma proporção que o investimento. Assim, o nível de produto pode ser expresso por:

$$Y = I/s \quad (1)$$

Onde (Y) é o nível de produto, (I) é o investimento e (s) é a propensão marginal a poupar. (Herscovici, 2005). Sendo o investimento, no modelo de Harrod, é considerado totalmente induzido, ou seja, ele é determinado pela necessidade de ajustar a capacidade produtiva à demanda. Já a propensão marginal a poupar é calculada como a variação na poupança dividida pela variação na renda. Matematicamente, pode ser expressa como $s = S/Y$, onde (S) é a poupança agregada e (Y) é o nível da renda, na equação é dada pela identidade (I) e (S), se expressando como $I = S$ (Jones, 1979).

No modelo de Harrod, existe a incorporação da ideia de proporções fixas entre os fatores de produção. As proporções fixas são expressas através da função de produção de coeficientes fixos de Leontief, onde os fatores de produção, como capital e trabalho, são complementares perfeitos (González e Hassan, 2005). Essa rigidez implica uma elasticidade de substituição zero entre capital-trabalho, significando que qualquer aumento na produção exige um aumento proporcional em ambos os fatores, não existindo a possibilidade de substituição. Harrod supõe ainda que o progresso técnico é exógeno.

Para o capital (K), é desconsiderado a depreciação por se tratar de uma hipótese que simplifica a álgebra do modelo, sendo uma escolha do autor para tornar a álgebra mais manejável, permitindo que o foco se concentre em outras variáveis, como a taxa de poupança, o crescimento populacional e o progresso técnico. A remoção da depreciação não deve ser interpretada como uma afirmação de Harrod sobre a inexistência desse fenômeno no mundo real, já que é claro que o capital se deprecia com o tempo.

A característica rígida dos fatores de produção significa que devem ser utilizados em quantidades específicas e proporcionais para que se obtenha o aumento da produção. Na função de Leontief, explicada por González e Hassan (2005), a produção total é determinada pelo fator de produção que está em menor

quantidade, conforme a equação.

$$Y = \min(\alpha K, \beta L) \quad (2)$$

Sendo (Y) a produção total, (K) a quantidade de capital, (L) a quantidade de trabalho e (α e β) são coeficientes técnicos constantes que indicam a quantidade de produto que pode ser obtida a partir de uma unidade de capital e trabalho, respectivamente. A função "min" na equação indica que a produção é determinada pelo fator que estiver em menor oferta.

(i) Se $\alpha K < \beta L$, a produção será limitada pela quantidade de capital disponível.

(ii) Se $\beta L < \alpha K$, a produção será limitada pela quantidade de trabalho disponível.

Um aumento em um fator de produção só aumentará a produção se o outro fator aumentar na mesma proporção. Portanto, para que a produção cresça, é necessário que ambos os fatores (capital e trabalho) aumentem proporcionalmente, ou seja, na mesma razão definida pelos coeficientes α e β . Caso contrário, o aumento de um fator sem o aumento do outro não resultará em maior produção.

Dessa forma, a função de produção de Leontief, adotada no modelo de Harrod, é neutra. Isso significa que o progresso tecnológico aumenta a eficiência do trabalho, e a participação relativa dos fatores permanece inalterada para uma relação capital/produto (González e Hassan, 2005).

Para compreendermos melhor o princípio do acelerador, a sua expressão formal pode ser observada em Jones (1979, p. 34), onde o investimento líquido (I_t) no período será igual a:

$$I_t = v(Y_t - Y_{t-1}) \quad (3)$$

e

$$v = \Delta K / \Delta Y \quad (4)$$

Sendo (v) o coeficiente acelerador, que representa a relação mínima entre a variação do capital (ΔK) e a variação do produto (ΔY), a variação real do produto em um período é a relação entre o capital-produto e o trabalho-benefício¹.

Essa equação sugere que o investimento é proporcional à variação do

¹ A variação do capital e a variação do produto, são representadas pelo período t sobre o período anterior $t-1$. Por exemplo: $\Delta K_t / \Delta K_{t-1}$.

produto. Se a demanda aumentar, irá ocorrer um aumento da capacidade produtiva e vice-versa (Jones, 1979).

O princípio do acelerador afirma que o investimento não depende apenas da renda atual, mas também da sua variação ao longo do tempo. Com o aumento na renda corrente, por si só, pode não ser suficiente para estimular o investimento, a menos que haja expectativas claras de crescimento contínuo da demanda (Barcelos e Salles, 2011). Isso ocorre porque as empresas ajustam seus estoques de capital com base em projeções de demanda futura, aumentando os investimentos apenas quando preveem um crescimento sustentável no consumo.

O mecanismo do acelerador baseia-se na necessidade das empresas de manter uma relação equilibrada entre o estoque de capital e o nível de produção. Quando a demanda aumenta, é necessário investir para expandir a capacidade produtiva e atender à quantidade adicional de bens e serviços requerida (Jones, 1979). Dessa forma, o aumento da demanda não é apenas um indicador, mas também estimula diretamente o aumento do investimento.

Partindo para discutirmos sobre o princípio do multiplicador. É um conceito fundamental na macroeconomia que descreve que um aumento no investimento (ou em qualquer outro gasto autônomo, como gastos do governo e exportações) gera um aumento ainda maior na renda agregada. Isso ocorre porque o gasto inicial gera renda para outros, que por sua vez gastam uma parte dessa renda, criando um efeito em cadeia (Jones, 1979).

A ideia central do multiplicador é que um gasto inicial gera uma cadeia de gastos subsequentes, ampliando o efeito inicial (Barcelos e Salles, 2011). Por exemplo, um investimento inicial gera renda para os trabalhadores e empresas envolvidas nesse investimento. Esses, por sua vez, gastam parte dessa renda, criando renda para outros, e assim por diante. A magnitude desse efeito adicional é determinada pela propensão marginal de consumir (ou propensão marginal de poupar, que é inversamente proporcional).

Como observado em Jones (1979, p. 33), a expressão formal do multiplicador keynesiano mais simples é expressa pela seguinte fórmula:

$$m = 1 / s \quad (5)$$

onde, o multiplicador é representado por (m), e (s) a propensão marginal a poupar.

Esta fórmula implica que quanto menor a propensão marginal a poupar, maior será o efeito multiplicador.

Em Barcelos e Salles, (2011), o multiplicador em um modelo de crescimento liderado pela demanda pode se expresso na variação do produto (ΔY) sendo igual a (m) vezes a variação do investimento (ΔI):

$$\Delta Y = m\Delta I \quad (6)$$

O multiplicador demonstra que uma variação inicial nos gastos autônomos gera um aumento maior no produto agregado, ou seja, o impacto é multiplicado. Um aumento no investimento ou nos gastos do governo, por exemplo, causa um aumento da renda nacional maior que o investimento ou gasto inicial.

O multiplicador interage com o acelerador, sendo um mecanismo pelo qual o investimento responde às variações na demanda. Juntos, eles determinam a dinâmica de crescimento econômico. O multiplicador afeta a demanda, enquanto o acelerador afeta o investimento. No modelo de Harrod, essa interação pode gerar instabilidade no sistema econômico, que será melhor abordado mais adiante neste capítulo.

Em Jones (1979, p. 59, 3.2.4) temos que o estoque de capital (K) não se deprecia, então a taxa de investimento deve ser positiva, logo a taxa de mudança de (ΔK) será igual à taxa de investimento líquida, sendo o investimento agregado.

Desta forma, usando a equação (1) e a (4), para uma formulação simples, conseguimos chegar à equação de Harrod, onde temos que:

$$Y = I / s, v = \Delta K / \Delta Y \quad (7)$$

Logo;

$$I = sY = v\Delta Y \quad (8)$$

Então,

$$s / v = \Delta Y / Y \quad (9)$$

Harrod define três principais taxas de crescimento cruciais em seu modelo: a taxa de crescimento efetiva (G), a taxa de crescimento garantida (G_w) e a

taxa de crescimento natural (G_n).

Em Barcelos e Salles, (2011), ele descreve as taxas de crescimento como:

(i) (G): Representa a taxa de crescimento real do produto em uma economia. É calculada como a variação no produto (ΔY) em um período específico, dividida pelo produto inicial. Matematicamente, isso pode ser expresso como:

$$G = \Delta Y / Y \quad (10)$$

(ii) (G_w): É a taxa de crescimento que garante que a demanda real se iguale à oferta, incentivando os empresários a manter a mesma taxa de crescimento no período seguinte.

Para se obter (G_w), a taxa de crescimento garantida é igual à propensão a poupar (s) dividida pela relação capital-produto desejada (Jones, 1979).

Assim, temos que:

$$G_w = s / v_r \quad (11)$$

A taxa garantida não representa a taxa de crescimento efetiva da economia, mas sim uma condição de equilíbrio. Se a economia crescer a uma taxa diferente da taxa garantida, haverá desequilíbrios entre oferta e demanda, levando a ajustes na produção e no investimento (Serrano e Freitas, 2015).

(iii) (G_n): É a taxa de crescimento natural, sendo a quantidade máxima que uma economia pode sustentar a longo prazo, considerando a taxa de crescimento populacional (n) mais a taxa de crescimento da produtividade do trabalho (a). Harrod considera (G_n) como exogenamente determinada, a taxa é influenciada por fatores externos ao modelo, como as taxas de natalidade e mortalidade, e pelo progresso técnico. Essa visão simplificada não reflete as complexidades reais, e, no longo prazo, a economia tende a enfrentar limites no crescimento ou restrições de oferta.

$$G_n = n + a \quad (12)$$

1.2.1) Os problemas de Harrod

No modelo de Harrod, a taxa de crescimento efetiva é determinada pela taxa de crescimento do investimento. Isso ocorre porque, em seu modelo, Harrod assume o investimento como componente autônomo da demanda agregada que impulsiona o crescimento. Enquanto a propensão marginal a poupar (s), por outro lado, é considerada exógena e determina a parcela da renda que é poupada (Serrano, 2011).

A taxa de crescimento garantida (G_w), é a taxa na qual a demanda agregada cresce em linha com a expansão da capacidade produtiva, sem gerar pressões inflacionárias ou excesso de capacidade.

Em Jones (1979), a principal diferença entre a taxa de crescimento efetiva e a garantida reside no fato de que a efetiva é determinada pela demanda (investimento), enquanto a garantida reflete as condições de oferta (poupança e capital-produto).

Jones (1979) e Serrano (2020) argumentam que, nesse modelo, não há motivo para esperar que a taxa de crescimento efetiva seja igual à garantida. Se (G) for diferente de (G_w), a economia experimentará desequilíbrios cumulativos, seja na forma de sobreutilização ($G > G_w$) ou subutilização ($G < G_w$) da capacidade produtiva. Dessa forma, (G_w) é um conceito central no modelo de crescimento de Harrod, representando a taxa de crescimento para que a economia possa se manter em equilíbrio dinâmico, onde toda poupança gerada seja integralmente absorvida pelo investimento (Serrano e Freitas, 2015). Devemos debater as implicações desse modelo em três cenários sobre (G_w).

(i) $G = G_w$: Nesse cenário, a economia está em equilíbrio dinâmico. A poupança acumulada é utilizada de forma eficiente no investimento, garantindo a plena utilização da capacidade produtiva e do trabalho. Esse estado é considerado ideal.

(ii) $G > G_w$: Há um excesso de demanda agregada. Esse desequilíbrio pressiona os recursos da economia, incentivando uma expansão do investimento. Dessa forma, a taxa de crescimento tende a aumentar de forma constante, até atingir uma limitação de oferta (como a falta de capital ou de trabalho).

(ii) $G < G_w$: Nesse caso, ocorre uma deficiência de demanda agregada. Como resultado, o investimento é reduzido, causando uma contração da atividade econômica. Nesse cenário, a taxa de crescimento cairá de forma indefinida, até se tornar negativa. Ou seja, o nível do produto cairia, até a economia colapsar.

Qualquer análise que minimize a gravidade de um problema não implica necessariamente que o outro também será minimizado. No sistema econômico real, ambos os problemas podem interagir de forma complexa. Por exemplo, quando ocorre um aumento na propensão a poupar, a taxa garantida sobe, ultrapassando a taxa natural. Nesse contexto, a taxa real precisa se afastar da taxa garantida, pois, conforme argumenta Jones (1979), não pode permanecer superior à taxa natural por um longo período. Se a taxa real ficar abaixo da taxa garantida, os empresários serão incentivados a reduzir os investimentos, o que fará a taxa real cair ainda mais e poderá levar a economia a uma recessão.

Com a ausência de mecanismos que garantam essa estabilidade, Harrod identificou dois problemas principais no modelo: o primeiro, que nada garante que a taxa de crescimento efetiva seja igual à taxa garantida. O segundo problema decorre do fato de que, mesmo que a taxa de crescimento efetiva seja igual à taxa de crescimento garantida, não há nenhum mecanismo que faça com que a taxa natural de crescimento seja igual à taxa garantida. (Jones, 1979).

A taxa de crescimento natural (G_n) é limitada pelo crescimento populacional e pelo progresso técnico. Idealmente, a economia atingiria um equilíbrio com pleno emprego quando $G = G_w = G_n$, mas Harrod acredita que isso é improvável, pois as taxas são determinadas de forma independente. Quando (G) é inferior a (G_n), a economia pode enfrentar desemprego persistente. A instabilidade surge da forma como as expectativas dos empresários reagem aos desequilíbrios, levando a um ciclo de autorreforço que agrava os problemas em vez de corrigi-los. Assim, se (G) supera (G_w), os empresários investem ainda mais, exacerbando o desequilíbrio, enquanto, se (G) é inferior a (G_w), o excesso de capital leva à redução do investimento e ao aprofundamento da recessão (Barcelos e Salles).

Harrod reconhece que a incerteza das expectativas torna improvável que um padrão estável de expectativas se mantenha, o que dificulta a solução desse problema. A solução neoclássica consiste em eliminar a função de investimento independente, equiparando poupança e investimento, suprimindo o papel das

expectativas e, por consequência, a instabilidade. Essa abordagem, porém, ignora a complexidade das decisões de investimento e o impacto das expectativas na dinâmica econômica, Jones (1979).

O segundo problema de Harrod destaca a importância do investimento induzido e das expectativas dos empresários na dinâmica do crescimento econômico. A instabilidade fundamental representa um desafio para a consecução do crescimento estável com pleno emprego e exige a implementação de políticas de estabilização por parte do governo.

1.3) MODELO DE SOLOW

Os modelos neoclássicos de crescimento abordam os problemas de Harrod de maneiras diferentes. O primeiro problema de Harrod é resolvido assumindo uma função de produção agregada neoclássica, implicando uma relação capital-produto variável, juntamente com a hipótese de mercados de fatores perfeitos. O segundo problema de Harrod é contornado pela ausência de uma função de investimento independente no modelo neoclássico, o que significa que as expectativas dos empresários não têm influência na economia em geral.

O modelo neoclássico de Solow de crescimento econômico, comumente conhecido como modelo de Solow, foi desenvolvido como uma resposta ao modelo de Harrod, que se baseia na demanda agregada, enquanto o modelo de Solow se baseia na oferta onde os problemas de mercado estão ausentes, e a lei de Say é verificada (Gerald e Jesús, 2001). Ele implica que toda poupança é igual ao investimento, e transforma a função proporcional de poupança, assim como visto em Harrod em:

$$S = sY \quad (13)$$

Mantendo a hipótese de que o capital não se deprecia, temos que o aumento do estoque de capital é igual à poupança:

$$\Delta K = I = S \quad (14)$$

onde

$$\Delta K = sY \quad (15)$$

Já a força de trabalho é considerada exógena, com crescimento exógeno (n), logo $\Delta L = n$ (Jones, 1979, p. 85).

Enquanto isso, a produção (Y) com retornos constantes de escala permite a substituição entre capital e trabalho (Gerald e Jesús, 2001), e acaba sendo representada por:

$$Y = F(K, L) \quad (16)$$

assim, se multiplicarmos essa equação por $\lambda = 1/L$, obtemos:

$$Y / L = F[K / L , 1] \quad (17)$$

o que nos permite reescrever como:

$$y = f(k) \quad (18)$$

Essa equação pode ser expressa na função de produção na forma intensiva, onde (y) é o produto por trabalhador e (k) é o capital por trabalhador, com a função. Sob rendimentos constantes de escala, se a quantidade de insumos aumenta, o produto aumenta na mesma proporção. A possibilidade de substituição implica que os produtos marginais do capital e do trabalho sejam ambos positivos. Enquanto o produto marginal do trabalho é o aumento na produção resultante de um incremento no trabalho, mantendo o capital constante, e vice-versa (Jones, 1979).

A hipótese de substituição entre os fatores implica que a relação capital-produto da economia seja variável, se ajustando de tal forma a fazer com que a taxa garantida de crescimento seja igual à taxa natural. Solow assume uma função de produção com retornos constantes de escala, o que permite que diferentes combinações de capital e trabalho resultem na mesma produção.

A substituição da relação capital-produto na economia se ajusta a um valor particular dessa relação, o que garante que a taxa garantida de crescimento seja igual à taxa natural. Solow assume uma função de produção com retornos constantes de escala, o que permite que diferentes combinações de capital e trabalho resultem na mesma produção.

A função fundamental do modelo de Solow assume um comportamento diferente da que é apresentada por Harrod, ela se baseia no consumo (C) mais investimento (I) será igual à produção (Y).

$$Y = C + I \quad (19)$$

Se dividirmos ambos os lados por (L) e multiplicamos por período (t), temos:

$$(Y / L)t = (C / L)t + (I / L)t \quad (20)$$

sendo;

$$f(k) = C / L + k^* + nk \quad (21)$$

o que permite ser reescrita como Solow definiu, sendo a equação fundamental do crescimento econômico.

$$k^* = sf(x) - nk \quad (22)$$

A equação fundamental do modelo de Solow mostra que a variação do capital por trabalhador (k^*) é determinada pelo investimento por trabalhador ($sf(k)$) menos o investimento necessário para manter o nível de capital por trabalhador (nk) constante ao crescimento da força de trabalho.

O modelo sugere que a economia tende a retornar a este estado estacionário após qualquer perturbação. A equação de Solow demonstra que a economia converge para um estado de crescimento equilibrado, onde todas as variáveis crescem a uma taxa constante. Neste estado, o investimento por trabalhador ($sf(k)$) é igual ao investimento necessário para manter o nível de capital por trabalhador (nk) (Gerald e Jesús, 2001). Alcançando a estabilidade através de retornos decrescentes do capital, o que garante que o crescimento econômico não seja indefinido, e que o sistema convirja para um equilíbrio.

1.4) MODELO DO SUPERMULTIPLICADOR SRAFFIANO

O modelo do Supermultiplicador é uma abordagem da teoria do

crescimento econômico que se concentra no papel da demanda efetiva e dos gastos autônomos, em como eles afetam o crescimento econômico (Serrano e Freitas, 2015). Desafiando a visão neoclássica, com o modelo de Solow, que foca no progresso técnico como motor do crescimento de que a oferta determina o crescimento econômico no longo prazo, o Supermultiplicador aborda a demanda como motor do crescimento (Freitas, 2011).

Este modelo combina o multiplicador keynesiano com o princípio do acelerador, e incorpora também a existência de gastos autônomos. Esses gastos autônomos são gastos que não ampliam diretamente a capacidade produtiva do setor privado, e incluem o consumo autônomo, o investimento residencial, as exportações e as despesas governamentais (Serrano, Freitas e Bhering, 2020).

Dessa forma, o crescimento econômico não é impulsionado por investimentos independentes, mas sim por aqueles determinados pela dinâmica dos gastos autônomos.

Assumindo a existência do consumo autônomo (Z), e assumindo uma propensão marginal a poupar exógena, a propensão média a poupar se torna endógena. (Serrano, Freitas e Bhering, 2020). A propensão média a poupar é expressa por:

$$S / Y = s - Z / Y \quad (23)$$

com um pouco de manipulação algébrica assumindo ($S = I$), chegamos em $S/Y = I/Y$ e $Y = (I + Z)/s$.

$$S / Y = (I / I + Z)s \quad (24)$$

ou como em Serrano, Freitas e Bhering (2020), foi definido:

$$S / Y = fs \quad (25)$$

Sendo (f), a “fração” que corresponde à razão entre a propensão média e marginal a poupar.

“...podemos ver que a propensão média não é mais determinada unicamente pela propensão marginal a poupar. Ela depende também dos níveis relativos de investimento e de consumo autônomo. Assim, um aumento do investimento em relação ao aumento do gasto autônomo Z provoca uma elevação do nível e da taxa de poupança. Resulta disto que a propensão média a poupar é uma variável endogenamente determinada, para qualquer valor abaixo do seu limite superior s . Assim, se existem gastos improdutivos

autônomos a propensão marginal a poupar define apenas o limite superior e não o valor efetivo da propensão média a poupar. Abaixo deste limite é o nível (relativo) de investimento que determina (através de mudanças na fração (f) a taxa de poupança da economia." (Serrano, Freitas e Bhering, 2020, p. 10).

Como comentado antes, com o investimento a longo prazo induzido é assumindo a existência dos gastos autônomos, temos que a propensão marginal a investir será:

$$I / Y = h \quad (26)$$

Já o produto dado pelo Supermultiplicador é:

$$Y = Z / s - h \quad (27)$$

juntando os resultados do que foi elaborado, é possível reescrever a equação (7) como:

$$z = (h / v)u \quad (28)$$

Como visto em Harrod, seu modelo de crescimento não apresenta nenhum mecanismo que garanta que a economia vá apresentar uma trajetória de crescimento estável. Este problema fundamental da estabilidade é resolvido no modelo do Supermultiplicador Sraffiano devido à presença de gastos autônomos que não criam capacidade produtiva, como o consumo autônomo, o que permite a demanda agregada crescer a um ritmo independente da capacidade produtiva (Serrano, Freitas e Bhering, 2020).

No modelo do Supermultiplicador, a taxa garantida (G_w), é a mesma do modelo de Harrod (11), mas possui uma diferença: a taxa de investimento h é ajustável, porém ainda instável, pois ela corresponde apenas a um limite superior das taxas de crescimento Serrano, Freitas e Bhering, 2020).

Com (Z), liderando o crescimento, temos que quando a economia estiver em desequilíbrio da demanda agregada e da capacidade produtiva, o investimento induzido (h) atuará reduzindo as capacidades produtivas no caso de uma subutilização ou expandindo essas capacidades para o caso de sobre utilização. A taxa de crescimento (G) será determinada pela expansão dos gastos autônomos, que crescem de forma exógena. E levando em conta as variações do investimento

induzido (h) respondendo à taxa de crescimento da demanda esperada, temos que (Gw) se ajusta via propensão média a poupar, indo em direção a (G = Gw).

Em um regime liderado pela demanda, as condições de equilíbrio fundamental não são o suficiente para que o modelo possa funcionar dentro de suas condições.

“... é certamente uma condição necessária mas não suficiente para o regime de crescimento liderado pela demanda descrito pelo modelo do supermultiplicador Sraffiano. É o ajustamento parcial ou gradual da taxa de investimento que provê uma condição suficiente”. (Serrano, Freitas e Bhering, 2020, p.13).

O modelo prevê que taxas muito elevadas de crescimento dos gastos autônomos (z) podem levar o modelo a se tornar instável. Isso ocorre porque, embora o ajustamento da propensão a investir (h) vá em direção correta, a intensidade desse ajustamento pode ser excessiva (Serrano e Freitas, 2015).

A estabilidade dinâmica requer que o ajustamento do investimento induzido à demanda seja gradual, guiado por um acelerador flexível. Em Serrano e Freitas (2015), se postula que o acelerador flexível é o ajuste gradual do investimento em resposta a desvios entre o grau efetivo e a utilização da capacidade produtiva a seu nível normal. Dessa forma, a estabilidade dinâmica é garantida quando a taxa de crescimento do investimento induzido responde de forma gradual a desvios do grau de utilização da capacidade em relação ao seu nível normal, evitando desequilíbrios cumulativos (Serrano e Freitas, 2015).

A função investimento do modelo prevê um ajustamento gradual da propensão marginal a investir em função da discrepância entre o grau efetivo de utilização da capacidade e seu nível normal (Serrano e Freitas, 2015), como na equação a seguir:

$$\Delta h = b(u - 1) \quad (29)$$

Onde b é a intensidade com que a taxa de investimento de ajuste em resposta ao desvio do grau de utilização da capacidade em relação ao seu nível normal. A condição de estabilidade de modelo pode ser expressa por (ver Serrano e Freitas, 2015):

$$vz + b < s \quad (30)$$

O acelerador flexível funciona no modelo do Supermultiplicador para ajustar o grau de utilização efetivo em direção ao seu nível normal. Assim, caso o grau de utilização encontre acima do normal, a taxa de investimento vai aumentar gradualmente, fazendo com que a taxa de crescimento do investimento seja maior que a taxa de crescimento do produto. Com o tempo, isso fará com que o grau de utilização diminua, convergindo para o seu nível normal e vice-versa, caso o grau de utilização esteja abaixo da taxa de investimento (Serrano e Freitas, 2015).

O acelerador flexível é crucial para a estabilidade do Supermultiplicador sendo mais adequado do que o acelerador rígido, pois reconhece que o investimento não se ajusta de forma instantânea à demanda que lidera o crescimento, permitindo com que ajustes na capacidade produtiva não afete a distribuição de renda (Serrano, Freitas e Bhering, 2020).

1.5) ENDOGENIZAÇÃO DA TAXA NATURAL DE CRESCIMENTO

Ao tratar a taxa de crescimento natural como uma variável endógena, é possível refletir de forma mais precisa a dinâmica real do mercado de trabalho. Nesse cenário, é possível medir os impactos do trabalho e da produção na taxa de crescimento natural, permitindo analisar os componentes de crescimento.

Neste cenário, a oferta de trabalho ajusta-se às flutuações da demanda, permitindo que taxas como a do desemprego varie dentro de certos limites, sem a necessidade de uma tendência linear de aumento ou diminuição (Serrano, 2011). Esse ajuste é resultado da adaptação contínua da oferta de trabalho às mudanças na acumulação de capital e às oscilações da demanda efetiva da economia, o que proporciona maior flexibilidade no ajuste do mercado de trabalho diante das transformações nas condições econômicas.

No modelo do Supermultiplicador Sraffiano, o crescimento é liderado pelos gastos autônomos que não criam capacidade produtiva. Já o investimento é induzido, se ajustando para fazer com que a capacidade produtiva se ajuste à demanda através de alterações na propensão marginal a investir (Silveira, 2020). Assim, a taxa de poupança se ajusta de acordo com a taxa de crescimento dos gastos autônomos.

Ademais, modelos que postulam o crescimento econômico como sendo impulsionado pela demanda, em oposição àquelas teorias que o vinculam a fatores exógenos como o aumento da força de trabalho ou o progresso tecnológico, fornecem uma análise mais robusta e condizente com a realidade econômica (Serrano, 2011). No modelo de crescimento liderado pela demanda, a taxa natural de crescimento é tratada como endógena, se ajustando conforme a evolução da demanda agregada. Este conceito contrasta com as abordagens neoclássicas como Solow, nas quais o crescimento é determinado externamente, em função do aumento da força de trabalho e dos avanços tecnológicos.

Dessa forma, ao endogeneizar a taxa natural e adotar a perspectiva de crescimento impulsionado pela demanda, permite os modelos econômicos proporcionarem uma representação mais fiel da dinâmica do mercado de trabalho, refletindo com maior precisão as interações entre oferta, demanda e as condições macroeconômicas que influenciam tanto o nível de emprego quanto o crescimento econômico (Serrano, 2011).

Este conceito é essencial para compreender como a oferta de trabalho se ajusta à demanda, evitando resultados não realistas e captando a dinâmica real do mercado de trabalho. O modelo do Supermultiplicador utiliza essa endogeneização para explicar o crescimento econômico de forma concreta e consistente com os dados observados. Ao contrário da visão neoclássica, que assume uma oferta de trabalho fixa e o pleno emprego como tendência natural, as teorias heterodoxas enfatizam a flexibilidade da oferta de trabalho e a importância da demanda agregada no processo de crescimento.

A adaptabilidade da oferta de trabalho à demanda é especialmente significativa com o Supermultiplicador Sraffiano. Ela permite que a economia se ajuste a diferentes taxas de crescimento sem gerar desequilíbrios excessivos no mercado de trabalho. Ao invés de assumir uma taxa natural de crescimento fixa, como é comum nos modelos neoclássicos, o Supermultiplicador considera que a oferta de trabalho pode se expandir em resposta ao crescimento da demanda, permitindo que ela seja flexível.

O modelo do Supermultiplicador propõe uma interpretação da dinâmica econômica que coloca a demanda efetiva como a principal responsável pela taxa de crescimento da economia.

Nesse contexto, a taxa de desemprego passa a ser vista como uma

variável dependente da dinâmica interna da economia, onde a oferta de trabalho ajusta-se às necessidades de acumulação de capital (Serrano, 2011). Essa perspectiva sugere que as políticas econômicas podem influenciar o desemprego, não apenas por fatores exógenos, mas também por meio da gestão da demanda e da capacidade produtiva.

Em Fazzari, Ferri e Variato (2020), investiga-se o crescimento endógeno a partir de uma base teórica heterogênea, usando o crescimento da demanda para explicar a oferta agregada. Utilizando o modelo do Supermultiplicador os autores demonstram os mecanismos de transmissão de crescimento da demanda para o progresso técnico. Para isso, o modelo incorpora variáveis como investimento, consumo, taxa de desemprego e produtividade, estimadas para avaliar empiricamente o tamanho dos efeitos histerese e a capacidade da oferta de acomodar a demanda.

Na análise do modelo de Fazzari, Ferri e Variato (2020), observa-se que a economia pode operar em diferentes níveis de crescimento e desemprego, ao invés de convergir para uma única “taxa natural” de desemprego. Essa característica permite explicar a estagnação secular, com baixo crescimento e alto desemprego, a partir de observações dadas pela fraqueza da demanda e de austeridades fiscais.

Para haver o crescimento estável com pleno emprego no modelo de Harrod, (G) deverá se igualar a (G_n) . Se a taxa garantida, que depende da propensão a poupar e da relação capital-produto, for diferente da taxa natural, a economia experimentará desequilíbrios cumulativos, seja na forma de sobreutilização ou subutilização da capacidade produtiva (Serrano e Freitas, 2015).

No modelo neoclássico de Solow, a taxa de crescimento de longo prazo é determinada pela taxa de crescimento da força de trabalho e pela taxa de progresso técnico, ambas consideradas exógenas. A taxa de poupança influencia apenas o nível de renda per capita no estado estacionário, mas não afeta a taxa de crescimento de longo prazo (Jones, 1979). Além disso, o modelo de Solow assume o pleno emprego, com a oferta de trabalho ajustando-se à demanda por meio de variações nos salários reais.

Em modelos de crescimento liderados pela demanda, caso se suponha que a taxa natural de crescimento fosse exógena, a taxa de desemprego apresentaria uma das duas tendências abaixo:

(i) Aumento contínuo do desemprego: se a taxa de crescimento da

demanda for inferior à taxa natural de crescimento, o desemprego aumentará continuamente, pois a economia não estará gerando empregos suficientes para absorver o crescimento da força de trabalho.

(ii) Restrições de oferta e fim do crescimento liderado pela demanda: se a demanda agregada crescer mais rápido do que a capacidade da economia em produzir bens e serviços, eventualmente o desemprego desaparecerá, mas a economia passará a enfrentar restrições de oferta. Isso significa que o crescimento deixará de ser impulsionado pela demanda e passará a ser limitado pela oferta, com um potencial aumento da inflação.

Na prática, nenhuma dessas situações extremas é observada. Em vez disso, a taxa de desemprego flutua dentro de certos limites, o que sugere que a oferta de trabalho se ajusta, em certa medida, à demanda. Essa flexibilidade da oferta de trabalho é um dos pilares dos modelos de crescimento liderados pela demanda.

Portanto, em modelos de crescimento liderados pela demanda, como o modelo do Supermultiplicador Sraffiano, é necessário supor que a taxa natural de crescimento é endógena, o que permite que esta se ajuste à taxa de crescimento da demanda agregada.

Dessa forma, a presença dos gastos autônomos impulsiona a demanda agregada, definindo o ritmo de expansão da economia. A capacidade produtiva, por sua vez, se ajusta a essa demanda via investimento induzido (Serrano, Freitas e Bhering, 2020).

Nesse contexto, a taxa natural de crescimento, que engloba o crescimento da força de trabalho e da produtividade, se ajusta endogenamente à taxa de crescimento da demanda (Serrano e Freitas, 2015). O Supermultiplicador permite flutuações na taxa de desemprego, que se ajusta conforme as condições do mercado de trabalho. A endogeneização da taxa natural de crescimento destaca que a oferta de trabalho se ajusta, em certa medida, à demanda.

A seguir, vou apontar algumas justificativas de por que a taxa natural de crescimento pode ser endógena. Primeiro, vou discutir os fatores que fazem com que o crescimento da oferta de trabalho seja endógeno. Em seguida, vou discutir os fatores que fazem com que o crescimento da produtividade seja endógeno.

O crescimento do número de horas trabalhadas pode ser decomposto entre as seguintes variáveis (Haluska, 2023):

- (i) Mudanças no número de horas trabalhadas;
- (ii) Flutuações na taxa de desemprego;
- (iii) Variações na taxa de participação, isto é, na relação entre a população economicamente ativa em relação à população em idade ativa, podem mudar;
- (iv) Migrações;
- (v) Variações na parcela da população em idade ativa em relação à população total;
- (vi) Mudanças na taxa de crescimento vegetativa;
- (vii) Mudanças nos fluxos migratórios.

É razoável supor que a taxa de crescimento influencie a) o número de horas trabalhadas, b) a taxa de desemprego, c) a taxa de participação e d) o saldo dos fluxos migratórios. Já a taxa de crescimento vegetativa e a parcela da população em idade ativa seriam de fato exógenas ao crescimento, determinadas por fatores externos ao crescimento econômico. Em momentos de alta demanda, as empresas podem aumentar as horas trabalhadas, através de horas extras, expandindo a produção sem necessariamente contratar novos trabalhadores. Inversamente, em momentos de baixa demanda, as empresas podem decretar férias compulsórias. Esse mecanismo adiciona flexibilidade ao mercado de trabalho e contribui para o ajuste da economia.

A taxa de desemprego não é fixa, mas varia em resposta às condições do mercado de trabalho. Em momentos de expansão econômica, a taxa de desemprego tende a cair, pois mais pessoas são empregadas para atender à demanda. Por outro lado, em períodos de recessão, a taxa de desemprego aumenta devido à diminuição da demanda por trabalho.

A taxa de participação também pode se ajustar a depender do ritmo de crescimento da demanda e dos empregos. Existem grupos sociais cuja taxa de participação é baixa e há mais margem para aumentar durante períodos de alto crescimento, como os jovens que estão estudando e mulheres que são donas de casa e podem entrar no mercado de trabalho. Quando a demanda por trabalho aumenta, mais pessoas podem entrar na força de trabalho, seja buscando o primeiro emprego ou retornando ao mercado de trabalho após um período de inatividade. O inverso ocorre quando a demanda por trabalho diminui, com algumas pessoas saindo da força de trabalho.

E por fim, os fluxos migratórios, tanto internos quanto internacionais, também desempenham um papel importante no ajuste da oferta de trabalho. A migração de trabalhadores de áreas com baixa demanda para áreas com alta demanda ajuda a fazer com que a oferta de trabalho se ajuste à tendência de crescimento da demanda.

É relevante considerar outras abordagens empíricas sobre o impacto do auto-emprego no mercado de trabalho. Estudos como o de Minnit (2012) sugerem que o aumento do auto-emprego pode, em certos contextos, ter efeitos negativos sobre as taxas de desemprego. Isso ocorre, pela substituição de empregos formais por informais, o que resulta em uma redução na qualidade do emprego e, em algumas situações, prejudica o crescimento econômico. Por outro lado, em países com uma taxa de auto-emprego relativamente baixa, o aumento do auto-emprego tem sido associado a um crescimento mais robusto do Produto Interno Bruto (PIB), no entanto, esse fenômeno não é observado em nações com altas taxas de auto-emprego, onde os efeitos podem ser adversos.

Assim, a relação entre empreendedorismo, mercado de trabalho e crescimento econômico é intrinsecamente complexa e multifacetada. O mercado de trabalho, nesse cenário, atua como um mediador crucial entre a interação da demanda, o emprego e a capacidade produtiva (Minnit, 2012). O modelo do Supermultiplicador oferece uma compreensão aprofundada dessa dinâmica, sugerindo que o crescimento econômico não é determinado exclusivamente por fatores externos, mas também pela interação interna entre os componentes da economia. Essa visão reforça a importância de políticas econômicas que considerem não apenas a demanda agregada, mas também a adaptação da capacidade produtiva e a qualidade do emprego, visando um crescimento econômico equilibrado.

O progresso técnico é amplamente reconhecido como um dos pilares fundamentais do crescimento econômico, sendo tratado de maneiras distintas nas diversas teorias econômicas (Jones, 1979). Na teoria neoclássica do crescimento de Solow, o progresso técnico é considerado um fator exógeno, ou seja, é visto como algo determinado fora do modelo econômico (Gerald e Jesús, 2001). Nesse contexto, o crescimento econômico no estado estacionário é impulsionado por fatores externos, o que limita a capacidade de analisar de forma eficaz as políticas econômicas e o controle sobre as variáveis que influenciam o crescimento (Serrano,

2011). A limitação dessa abordagem está na sua incapacidade de oferecer uma explicação mais detalhada sobre como as políticas econômicas poderiam estimular o progresso técnico e o crescimento de maneira sustentável (Silveira, 2020).

Por outro lado, a teoria do crescimento endógeno, conforme é debatida por Palley (1996), traz uma mudança significativa ao propor que o progresso técnico e o crescimento econômico podem ser explicados internamente, a partir das decisões tomadas pelos próprios agentes econômicos, sem depender de fatores externos. Essa visão transforma a dinâmica do crescimento econômico, colocando em foco o papel ativo dos agentes econômicos, como empresas, governos e indivíduos, que ao realizarem investimentos em áreas como pesquisa e desenvolvimento (P&D), geram conhecimento e promovem inovações. Tais inovações, por sua vez, são vistas como elementos-chave para o crescimento contínuo da economia. Nesse modelo, a interação entre as decisões dos agentes econômicos e o progresso técnico é central, permitindo uma compreensão mais detalhada e aprofundada sobre os mecanismos que impulsionam o crescimento ao longo do tempo (Minnit, 2012).

A interação entre esses fatores cria um ambiente propício para o avanço contínuo da produtividade e o aumento da competitividade das economias. A acumulação de capital por si só não é suficiente; ela precisa ser acompanhada por inovações que assegurem que o crescimento seja dinâmico e duradouro (Serrano e Cesaratto, 2002). Portanto, políticas econômicas que incentivem o investimento em (P&D) são essenciais para sustentar o crescimento econômico a longo prazo. Esse processo é sustentado por uma série de fatores interligados, como a acumulação de capital, a introdução de inovações tecnológicas e a criação de novas oportunidades de inovação. A maneira como esses elementos se conectam e se retroalimentam pode determinar a trajetória de crescimento de uma economia.

A teoria neoclássica do crescimento endógeno, em sua formulação original, prioriza os fatores de oferta, como a acumulação de capital físico e conhecimento (Serrano e Cesaratto, 2002). Este enfoque desconsidera a relevância da demanda por bens e serviços na dinâmica do crescimento e da ênfase nas decisões de acumulação, principalmente relacionadas à poupança dos agentes econômicos, influenciando diretamente a taxa de crescimento equilibrado da economia. Ela se diferencia do modelo de Solow, que destaca os retornos marginais

decrecentes do capital e sugere que o impacto do aumento da acumulação de capital é limitado ao longo do tempo.

A teoria neoclássica do crescimento endógeno, ao internalizar o progresso técnico, oferece uma explicação mais robusta de como as economias podem alcançar um crescimento sustentável e contínuo, enfatizando a importância de políticas que incentivem a inovação e o desenvolvimento de novas tecnologias (Minnit, 2012). Isso proporciona um panorama mais claro para a formulação de políticas econômicas eficazes, que podem, de fato, influenciar e estimular o crescimento econômico por meio de ações internas e controláveis, em contraste com a visão limitada da teoria neoclássica.

Além disso, o modelo de Solow, em sua versão neoclássica de crescimento exógeno, tem sido criticado por não explicar adequadamente a relação entre investimento e crescimento. Embora o modelo sugira que o crescimento resultante de altos níveis de investimento seja temporário, e que os países retornem eventualmente a uma trajetória de crescimento equilibrado, observações empíricas demonstram que os países que investem mais frequentemente conseguem acumular mais capital e, assim, experimentam um crescimento mais robusto, tanto em termos absolutos quanto per capita (Gerald e Jesús, 2001). A crítica a esse modelo reflete a limitação de não incorporar adequadamente o papel dos fatores endógenos, como o investimento em P&D (Serrano e Cesaratto, 2002).

A transição do progresso técnico exógeno para o endógeno, abordada por diferentes escolas econômicas, fornece uma compreensão mais profunda do crescimento econômico, permitindo que fatores como investimento em capital, inovação tecnológica e acumulação de conhecimento sejam considerados elementos essenciais para a análise da dinâmica de crescimento. A crítica de Palley ao modelo de crescimento endógeno destaca a importância da demanda agregada, aponta para a necessidade de integrar as variáveis de oferta e demanda para uma análise mais robusta e equilibrada do crescimento econômico.

Podemos categorizar o progresso técnico em duas categorias: desincorporado e incorporado. Essas classificações permitem uma compreensão mais profunda de como a inovação tecnológica impacta a produtividade e o processo produtivo de uma sociedade.

O progresso técnico desincorporado refere-se ao aumento da produtividade do trabalho sem a necessidade de alteração nas características do

estoque de capital pré-existente. Ou seja, nesse tipo de progresso, a inovação tecnológica se traduz em uma melhora na eficiência do trabalho, sendo que as tecnologias mais avançadas são aplicadas ao processo produtivo sem demandar a substituição ou atualização dos equipamentos utilizados. Isso pode ocorrer, por exemplo, através da melhoria de métodos de gestão, da utilização mais eficaz de recursos ou do treinamento de mão-de-obra para maior eficiência.

Por outro lado, o progresso técnico incorporado está relacionado à inovação que exige a adoção de novos equipamentos mais modernos para ser possível aplicar as invenções ao processo produtivo, como máquinas e ferramentas que incorporem a tecnologia mais avançada disponível no momento de sua fabricação (Jones, 1979). Contudo, uma característica importante do progresso técnico incorporado é que, uma vez que os equipamentos são adquiridos, sua produtividade não se altera com o surgimento de novas tecnologias após sua fabricação. Isso significa que, para manter o ritmo de inovação e produtividade, as empresas precisam continuar investindo em novos equipamentos à medida que novas invenções tecnológicas surgem.

Essas duas formas de progresso técnico refletem diferentes dinâmicas na relação entre inovação e produção. O progresso técnico desincorporado depende de adaptações e melhorias nos processos existentes, enquanto o progresso técnico incorporado exige investimentos contínuos em novos equipamentos para acompanhar as inovações tecnológicas. Ambas as formas de progresso têm um papel crucial na evolução da produtividade e na adaptação das economias às mudanças tecnológicas.

Em contraste com os modelos neoclássicos e o modelo de Harrod, o Supermultiplicador Sraffiano permite o ajustamento da capacidade à tendência da demanda. A crítica de Palley se alinha com a abordagem do Supermultiplicador, que considera a demanda como um motor crucial do crescimento econômico e busca integrar as variáveis de oferta e demanda de forma mais equilibrada.

Dentro desse contexto, o conceito de crescimento liderado pela demanda se destaca por sua natureza fundamentalmente estável, que ocorre quando os investimentos são induzidos pela variação da demanda agregada, ajustando a capacidade produtiva da economia conforme as flutuações na demanda (Serrano e Freitas, 2015).

A sustentabilidade desse modelo está atrelada a uma condição essencial: a taxa de crescimento dos gastos autônomos não deve ser excessivamente alta. Caso contrário, o equilíbrio da economia pode ser comprometido, gerando instabilidade e distúrbios nas relações entre oferta e demanda. Assim, para que o crescimento liderado pela demanda seja eficaz e não cause desequilíbrios prejudiciais, é necessário que as políticas econômicas busquem um controle adequado dos gastos autônomos, evitando que a demanda ultrapasse os limites da capacidade produtiva de forma insustentável (Serrano, Freitas e Bhering, 2020).

Portanto, o crescimento econômico estável e sustentável não depende apenas de fatores isolados, mas da capacidade de integrar adequadamente as variáveis econômicas e políticas para manter o equilíbrio entre a capacidade produtiva e a demanda agregada. O modelo de crescimento liderado pela demanda, quando bem gerido, pode ser um motor eficaz de crescimento, mas exige vigilância constante para não ultrapassar os limites que garantem sua estabilidade.

No modelo do Supermultiplicador, a produtividade é determinada endogenamente em função de mecanismos como a acumulação de capital, os retornos decrescentes de escalas, e progresso técnico incorporado nos bens de capital (Serrano, 2011). Esse processo torna o crescimento econômico menos dependente de fatores externos, uma vez que a própria expansão da capacidade produtiva gera avanços tecnológicos e ganhos de eficiência.

A endogeneização da produtividade permite que os modelos econômicos representem de forma sensata a relação entre o mercado de trabalho e as condições macroeconômicas. Ao incorporar os efeitos da acumulação de capital e das mudanças estruturais, essa abordagem amplia a compreensão dos fatores que sustentam o crescimento econômico, destacando a importância das interações entre investimento, inovação e emprego (Serrano, 2011).

Assim, os mecanismos que permitem à produtividade ser endógena podem ser agrupados em diferentes processos que impulsionam a eficiência e o crescimento econômico.

(i) Retornos crescentes de escala: Ocorrem quando um aumento proporcional em todos os fatores de produção resulta em um aumento mais que proporcional na produção, elevando a eficiência e o produto por unidade de insumo. A expansão da produção possibilita a descoberta de novos processos, a diferenciação de produtos e o surgimento de indústrias subsidiárias, impulsionando o

progresso técnico. Além disso, a maior produtividade industrial gera lucros mais elevados e amplia a capacidade de investimento das empresas, acelerando a mudança tecnológica em toda a economia. Em modelos neoclássicos, os retornos crescentes de escala podem ser incorporados por meio de externalidades.

(ii) *Aprendizado pela prática (learning-by-doing)*: A produtividade aumenta à medida que trabalhadores e empresas acumulam experiência e conhecimento ao longo do tempo. Esse aprendizado contínuo resulta em maior eficiência e ajustes nos processos produtivos.

(iii) *Aumento da taxa de crescimento do estoque de capital*: O crescimento mais acelerado do estoque de capital aumenta a velocidade da incorporação de máquinas e tecnologias mais produtivas no processo produtivo, impulsionando o desempenho da economia.

(iv) *Realocação de empregos entre setores de diferentes produtividades*: O tamanho do setor informal pode variar como uma forma de absorver ou liberar mão de obra. Em períodos de recessão, o setor informal pode crescer, reduzindo a produtividade média dos trabalhadores. Já quando a economia cresce a taxas mais elevadas, tende a ocorrer uma migração de trabalhadores para atividades mais produtivas, o que contribui para elevar a produtividade média da economia, otimizando o uso dos recursos disponíveis. Com isso, a produtividade média pode aumentar mesmo que a produtividade de cada atividade individualmente não mude.

(v) *Quando aumenta a taxa de crescimento, o mecanismo do acelerador flexível faz com que a parcela do investimento em máquinas e equipamentos no PIB aumente. Com isso, aumenta também o peso dessas indústrias no valor adicionado. Como os setores produtores de máquinas e equipamentos possuem produtividade maior que a média da economia, esse é um outro fator que contribui para o aumento da produtividade média.*

(vi) *Escassez de trabalho e incentivos à inovação*: A dificuldade de encontrar mão de obra em mercados em expansão leva os empresários a buscar avanços tecnológicos que aumentem a produtividade. Esse fator estimula a

automação, a inovação e a adoção de novas práticas produtivas, conforme já havia sido destacado por autores como Robinson (1956) e Kaldor (1960).

Esses mecanismos interagem entre si, tornando a produtividade um fator endógeno no crescimento econômico, à medida que mudanças estruturais e avanços tecnológicos impulsionam continuamente a eficiência e a competitividade da economia.

No modelo do Supermultiplicador, a produtividade é determinada de forma endógena, impulsionada pela acumulação de capital. Esse processo ocorre por meio de economias de aprendizado, progresso técnico incorporado nos bens de capital e retornos crescentes de escala (Serrano e Freitas, 2015). À medida que o capital se acumula, novas tecnologias são incorporadas, melhorando a eficiência produtiva e promovendo avanços na estrutura econômica.

Além disso, a oferta de trabalho se ajusta a esse processo por meio de variações no setor informal, desemprego disfarçado, mudanças nas taxas de participação e fluxos migratórios. Esses mecanismos refletem a interação entre crescimento econômico e mercado de trabalho, demonstrando como a estrutura produtiva influencia a alocação da força de trabalho (Serrano, Freitas e Bhering, 2020). A endogeneização da produtividade, portanto, permite que os modelos econômicos representem de maneira sensata as dinâmicas do emprego e suas interações com as condições macroeconômicas.

2) ANÁLISE EMPÍRICA

2.1) INTRODUÇÃO

Neste segundo capítulo, vamos analisar alguns dados referentes à economia brasileira com o intuito de analisar se os fatos estilizados dão suporte à abordagem teórica utilizada neste trabalho. Mais especificamente, vamos analisar a relação entre a taxa de crescimento do PIB e outras variáveis que determinam o crescimento da oferta de trabalho e também a taxa de crescimento da produtividade. Esta análise não implica em uma relação de causalidade (no sentido econométrico) da taxa de crescimento do PIB para as variáveis em questão. Entretanto, essa investigação fornece uma primeira abordagem para verificar se os mecanismos que contribuem para endogeneizar a taxa natural de crescimento encontram suporte nos fatos estilizados para o caso da economia brasileira.

Primeiro, vamos verificar a relação entre a taxa de crescimento do PIB e os componentes da oferta de trabalho, quais sejam: a) o número de horas trabalhadas; b) a taxa de desemprego; c) a taxa de participação; d) a parcela da população em idade ativa em relação à população total; e e) o crescimento populacional².

Em seguida, vamos analisar a relação entre a taxa de crescimento do PIB e a taxa de crescimento da produtividade. A taxa de crescimento da produtividade será decomposta em duas partes: a) as mudanças da produtividade média decorrentes de mudanças na composição do emprego entre atividades com diferentes produtividades; e b) o progresso técnico que ocorre em cada atividade individualmente.

Os dados foram obtidos de duas principais fontes, e com duas séries temporais diferentes. A análise da relação da taxa de crescimento com o emprego, abordaremos uma série temporal de 2012 até o 3º trimestre de 2024, utilizando como fonte de dados a PNAD contínua. E na parte em que relacionamos a produtividade com a taxa de crescimento, os dados obtidos foram das contas nacionais do IBGE, com uma série temporal de 2000 - 2021. Essa diferença entre as

² - Os dados utilizados foram obtidos através da PNAD Contínua, porém não contém os dados da imigração durante o período.

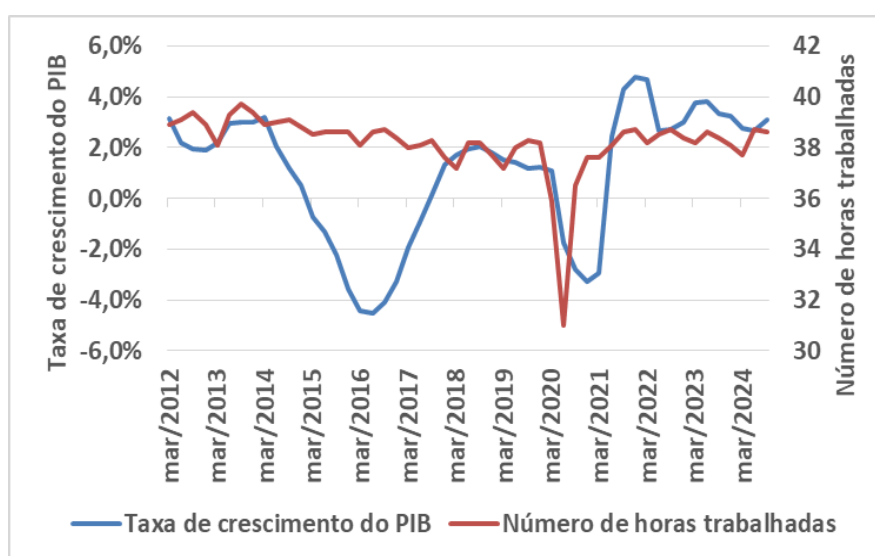
séries temporais existem em decorrência das limitações da coleta de dados da PNAD, que começou a ser fornecida a partir do ano de 2012.

2.2) RELAÇÃO ENTRE TAXA DE CRESCIMENTO DO PIB E COMPONENTES DA OFERTA DE TRABALHO

Para essa seção, vamos analisar a relação dos mecanismos identificados neste trabalho, sobretudo na seção (1.5) que debate os meios de influência de permitir a taxa de crescimento natural (G_n) como endógena. Como discutido anteriormente, se o crescimento foi liderado pela demanda e a taxa natural for exógena, o desemprego efetivo flutua para encontrar dois extremos, fugindo do que se encontra na realidade. Assim, trabalhando com o modelo do Supermultiplicador, é preciso considerar que a taxa natural de crescimento seja endógena.

Durante a discussão sobre a endogeneização da taxa de crescimento natural, notamos que a variação do número de horas trabalhadas demonstra reagir ao ritmo de crescimento da economia, sendo um fator crucial para o crescimento econômico. No entanto, sua conexão com a produção e os salários é afetada por fatores como produtividade, tecnologia e condições do mercado de trabalho (Furtado, 1950), (Jones, 1979). A endogeneização da oferta de trabalho, por meio de mudanças nas horas trabalhadas, pode afetar a taxa natural de crescimento da economia.

Figura 1. Taxa de crescimento do PIB x Número de horas trabalhadas.



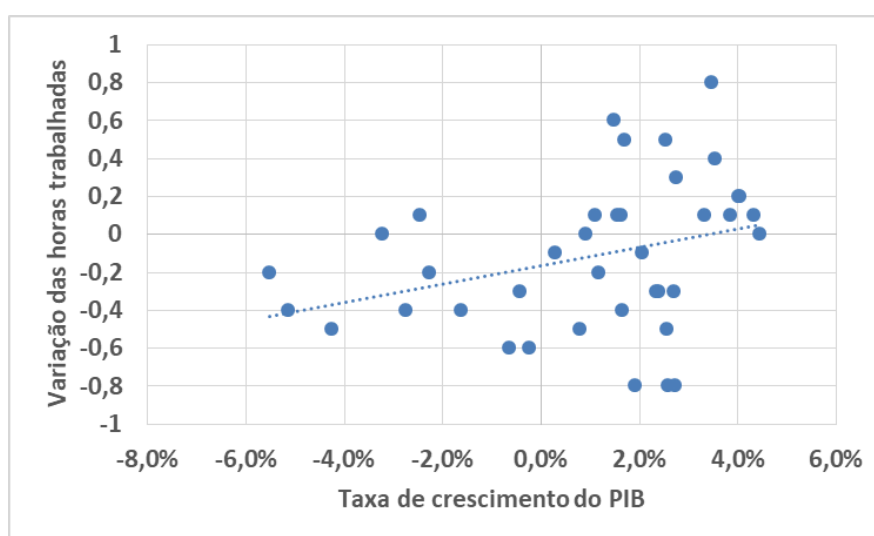
Fonte: PNAD (2012 - 2024). Elaborado pelo autor.

Na figura 1, podemos ver uma relação em certos períodos de estabilidade econômica entre a taxa de crescimento e o número de horas trabalhadas, se percebe que a variação nos números de horas trabalhadas não se altera de forma imediata a variação do PIB, além disso, observamos no gráfico que durante o período da COVID - 2019, por motivos não econômicos, a queda no quadro de horas se justifica junto ao PIB.

Vale destacar que em períodos de recessão, como entre 2014 e 2016, o número médio de horas trabalhadas por trabalhador diminuiu gradualmente. Ou seja, há indícios de que, se o ritmo de crescimento cai, as pessoas tendem a trabalhar menos horas. Apesar disso, não parece haver uma mudança na tendência do número de horas trabalhadas, situando-se um pouco abaixo das 40 horas semanais.

Desta forma, se a taxa de crescimento encolhe, em períodos subsequentes o número de horas trabalhadas também irá diminuir, tendendo a acompanhar a direção da taxa de crescimento do PIB e vice versa. Quando a economia estiver crescendo, o número de horas trabalhadas irá aumentar, ou seja, ambos estão em uma relação, um resultado esperado com base na discussão da seção 1.5.

Figura 2. Taxa de crescimento do PIB x Variação do Número de horas trabalhadas, dispersão.



Fonte: IBGE. Elaborado pelo autor.

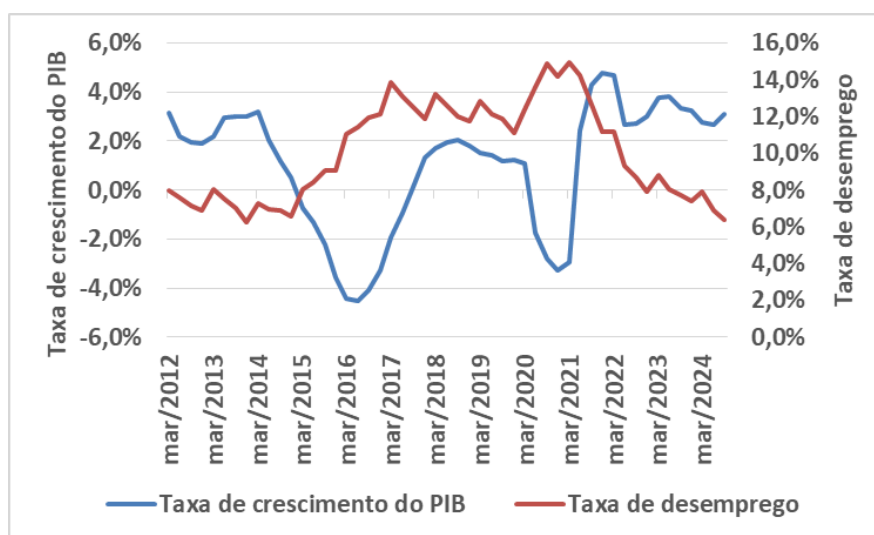
Observação: o gráfico exclui as observações referentes aos anos de 2020 e 2021.

Na Figura 2, podemos ver um gráfico de dispersão durante o período de 2012 a 2024, excluindo os anos de 2020 e 2021, devido à pandemia. A escolha de retirar estes anos ocorre por questões de *outlier* no gráfico, dificultando uma melhor análise da figura.

Podemos ver que há uma relação positiva entre a taxa de crescimento do PIB e a variação do número de horas trabalhadas. Desta forma, apesar de excluirmos os anos da pandemia, ainda são notados pontos de *outlier*, estes valores atípicos são em decorrência da crise econômica brasileira de 2014, mas ainda, sim, demonstram uma relação positiva com o PIB.

Apesar de uma década de forte instabilidade econômica, o número de horas trabalhadas se manteve em um nível estável. Demonstrando assim, que o número de horas trabalhadas está de acordo com a previsão teórica do modelo do Supermultiplicador. O que instiga ao nível de desemprego que, segundo o modelo do Supermultiplicador, deverá estar em uma relação oposta ao nível de horas trabalhadas.

Figura 3. Taxa de crescimento do PIB x Taxa de desemprego.



Fonte: IBGE. Elaborado pelo autor.

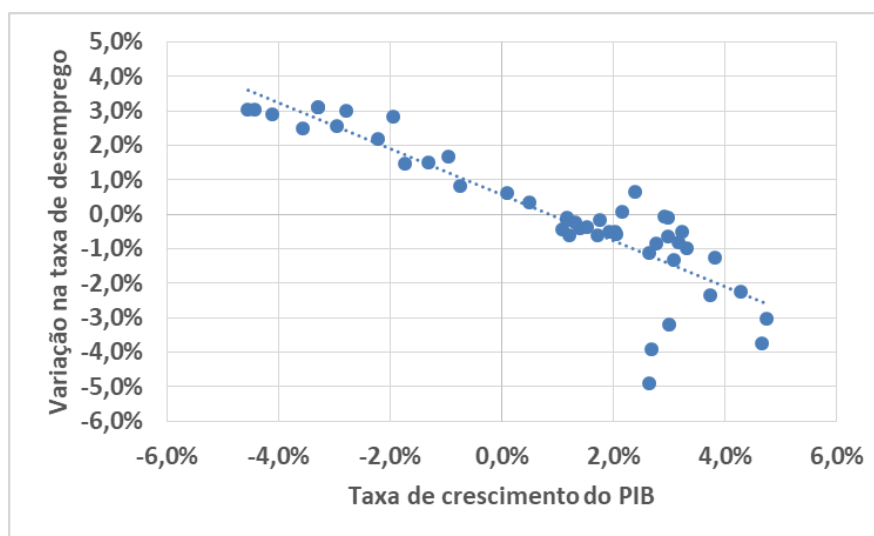
Na figura 3, é notória uma relação oposta da taxa de crescimento do PIB e a taxa de desemprego, ou seja, se a economia perde força, se espera uma piora

no cenário econômico, significando um aumento do desemprego. Dessa forma, a economia tende a se comportar em uma relação oposta ao desemprego.

Podemos notar períodos de estabilidade no crescimento, que também é acompanhado pelo nível de desemprego, se mantendo igual ao anterior (como entre 2012 e 2013, e posteriormente entre 2018 e 2019), em uma tendência que segue sendo respeitada no gráfico. Durante o período da pandemia e da posterior recuperação econômica, a taxa de desemprego parece ter mudado relativamente menos em resposta às mudanças na taxa de crescimento. Isso ocorreu porque parte do ajuste da oferta de trabalho se deu através de mudanças no número de horas trabalhadas e na taxa de participação, como será visto adiante.

Desta forma, demonstra que de fato o gráfico se apresenta dentro do cenário que era esperado pelo modelo. Para ficar mais claro esta relação, que a taxa de crescimento está diretamente relacionada à taxa de crescimento do PIB, podemos observar esta relação em um gráfico de dispersão.

Figura 4. Taxa de crescimento do PIB x Variação da taxa de desemprego, dispersão.



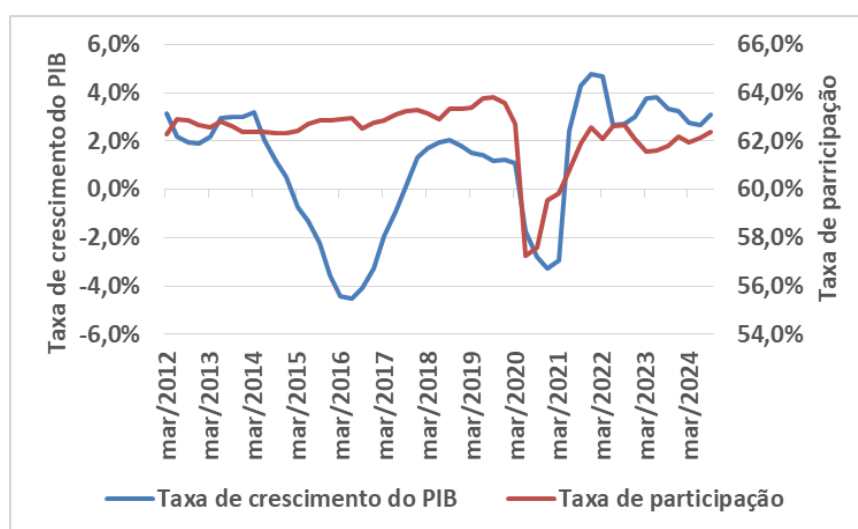
Fonte: IBGE. Elaborado pelo autor.

Assim, como discutimos anteriormente, se espera que o nível da taxa de crescimento do PIB seja acompanhado pela variação na taxa de desemprego. Neste gráfico 4, se observa essa relação das taxas, tendo a instabilidade como consequência do período de recessão causado pela pandemia, e não por fatores

econômicos diretamente relacionados. Demonstrando de forma clara como a economia se portou de forma “inesperada”, apenas durante esse período.

O gráfico de dispersão fornece suporte para clarear melhor esta relação entre ambas as taxas que estão relacionadas. Assim, observa-se que há uma clara relação entre mudanças na taxa de desemprego e a taxa de crescimento do PIB. O resultado dessa observação demonstra ser mais um indício da funcionalidade do modelo.

Figura 5. Taxa de crescimento do PIB x Taxa de participação.



Fonte: IBGE. Elaborado pelo autor.

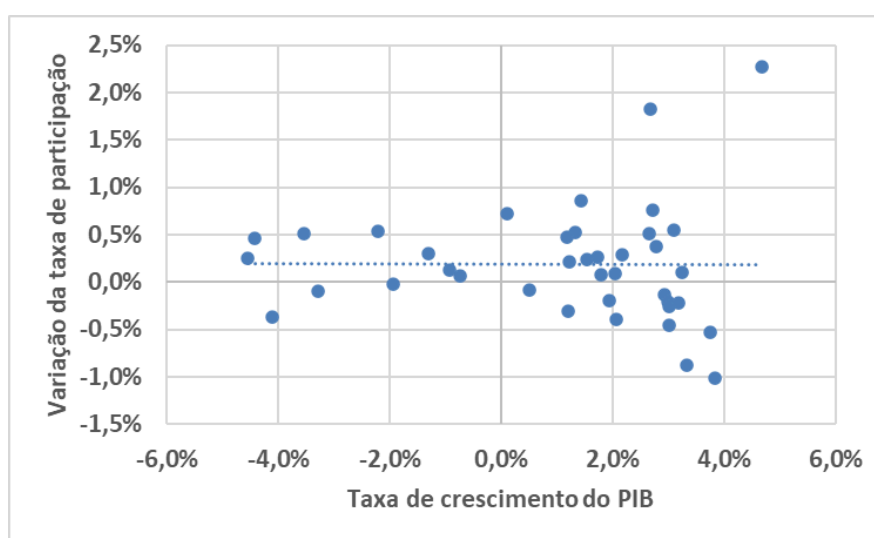
Conforme a seção (1.5), seria esperado que a taxa de participação estivesse relacionada com a taxa de crescimento do PIB. Como pode ser visto na Figura 5, essa relação esperada não é observada. A taxa de participação tem demonstrado não acompanhar a variação da taxa de crescimento. Apenas durante alguns períodos, ambas as taxas demonstraram-se estar relacionadas, porém, se tiramos o período de pandemia, a relação entre as variáveis se torna imprecisa sobre de como seria esperado ela se comportar.

Notamos que mesmo durante a recessão econômica brasileira observada entre 2014 e 2016, a taxa de participação aumentou ligeiramente, o que não está de acordo com o mecanismo teórico proposto no capítulo anterior. Conforme o modelo, se a taxa de crescimento cai, se espera que a população ativa se mova para a

inatividade, como, por exemplo, voltando aos estudos ou se tornando cuidadores do lar.

Durante a pandemia, a taxa de participação caiu. Entretanto, não se deve levar este caso como um argumento de que ela acompanha a taxa de crescimento. Os efeitos da pandemia foram sentidos na economia após a limitação de circulação dos indivíduos, como medidas de distanciamento e toques de recolher. Levando a uma redução da taxa de participação por fatores que não são econômicos.

Figura 6. Taxa de crescimento do PIB x Taxa de participação, dispersão.



Fonte: IBGE. Elaborado pelo autor.

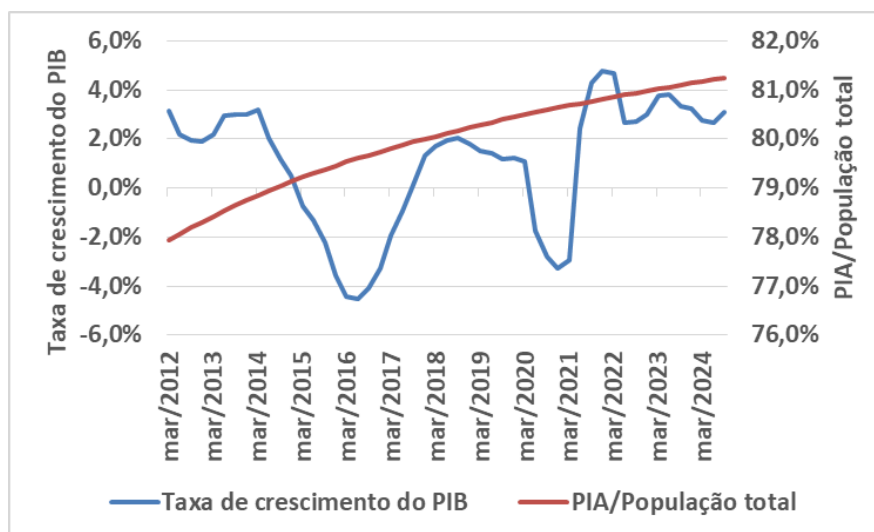
Observação: o gráfico exclui as observações referentes aos anos de 2020 e 2021.

Na figura 6, podemos observar que não há uma relação clara entre a taxa de crescimento do PIB e variações na taxa de participação, mesmo possuindo fortes flutuações entre as variáveis. Torna-se ainda mais intrigante em como a reta não se inclina para nenhum lado. De acordo com as análises teóricas, esperava-se que este gráfico de dispersão estivesse inclinado de forma positiva.

É notório os pontos de *outlier*, e apesar destes resultados, a taxa de participação se torna um resultado que foge do resultado esperado pelo modelo. Assim, as figuras 5 e 6 demonstram como este resultado está avulso, pois é possível buscarmos explicações que ainda validem esta variável, mas para nosso trabalho, aceitaremos este resultado como sendo uma surpresa negativa.

De fato, uma variável que esperamos não estar relacionada com a taxa natural endógena é a população em idade ativa, de acordo com a figura 7, podemos observar melhor esta interação entre elas.

Figura 7. Taxa de crescimento do PIB x PIA/População total.

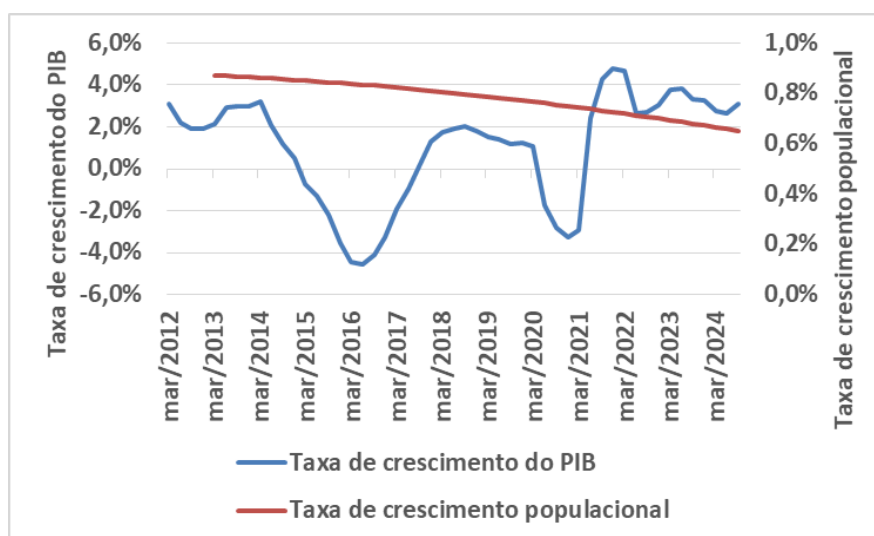


Fonte: IBGE. Elaborado pelo autor.

Na figura 7, comparamos a taxa de crescimento do PIB com a parcela da população em idade ativa em relação à população total, assim notamos que não há uma relação clara entre os índices, demonstrando que elas não aparentam estar em uma relação. Este resultado já era esperado, pois o modelo não traz abordagens em que demonstram que as variáveis possuam alguma dependência, já que a parcela da população em idade ativa em relação à população total é uma variável sobre o crescimento populacional que os efeitos são medidos após um longo período.

Isso significa que, em vez de uma relação causal entre o número de pessoas em idade ativa e o crescimento econômico, o modelo endógeno sugere que as flutuações econômicas são determinadas por outros fatores, como mudanças na demanda agregada, políticas fiscais e investimentos. Portanto, mesmo que a população em idade ativa aumente, isso não implica, necessariamente, em um aumento proporcional na produção econômica.

Figura 8. Taxa de crescimento do PIB x Taxa de crescimento populacional.



Fonte: IBGE. Elaborado pelo autor.

Como já apresentado neste estudo, é também observado pela figura 8, a endogeneização da taxa de crescimento desvincula a ideia do crescimento populacional à taxa de crescimento do PIB, caso se levássemos a frente essa ideia, ambas as taxas devem apresentar alguma relação, o que não é observado neste gráfico. Assim, de fato, como esperado, não era esperada nenhuma relação entre o crescimento do PIB e o crescimento populacional ou da parcela da população em idade ativa.

Estes resultados demonstram que o crescimento econômico não está necessariamente atrelado ao crescimento da população, como sugerido por modelos neoclássicos de crescimento exógeno. Isso tem implicações para a formulação de políticas econômicas, pois sugere que o foco no aumento populacional como fator determinante para o crescimento do PIB pode ser menos relevante do que o foco em políticas que aumentem a produtividade, a inovação e os investimentos internos. Políticas fiscais e de incentivo ao consumo e investimento, por exemplo, poderiam ter um impacto mais direto sobre o crescimento econômico do que o simples aumento da população em idade ativa.

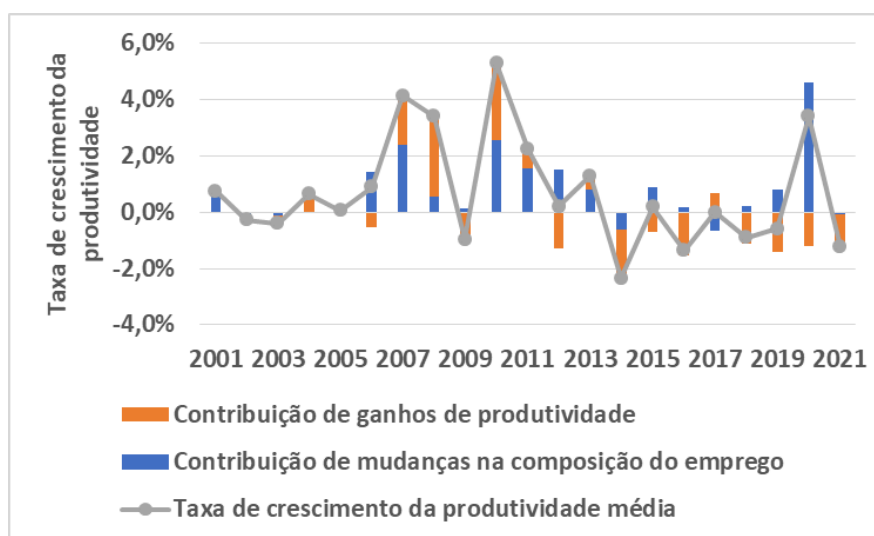
Estes fatos dão suporte a alguns dos mecanismos levantados no capítulo anterior, que tratam a taxa de crescimento da força de trabalho como endógena, e refletem a necessidade de repensar as abordagens que consideram o crescimento populacional como um determinante direto do crescimento econômico.

2.3) RELAÇÃO ENTRE TAXA DE CRESCIMENTO DO PIB E TAXA DE CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE

Nesta seção discutiremos os mecanismos que tornam a evolução da produtividade endógena, conforme apresentado na seção (1.5). Esses mecanismos são: a) mudanças na composição do emprego entre setores com maior e menor produtividade, b) Mecanismos de crescimento da produtividade, que englobam: i) Learning-by-doing, ii) o efeito dos retornos crescentes de escala, iii) investimento com progresso técnico incorporado, e iv) novas invenções de fato.³

A análise busca identificar a relação da composição do emprego, maquinários e equipamentos. A fim de observar como estes elementos se comportam de acordo com a taxa de produtividade e a taxa de crescimento do PIB, dessa forma será possível notar os efeitos da taxa de crescimento do PIB sobre a taxa de crescimento da produtividade.

Figura 9. Taxa de crescimento da produtividade média e seus componentes.



Fonte: IBGE. Elaborado pelo autor.

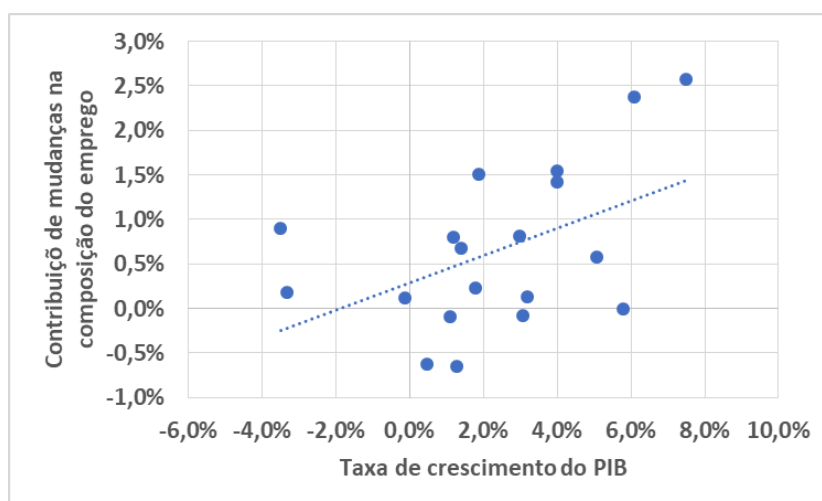
Na figura 9, a taxa de crescimento da produtividade média é decomposta entre a contribuição das mudanças na composição do emprego entre as diferentes

³ Os efeitos da variação da produtividade são atribuídos aos aumentos que não estão necessariamente relacionados à variação de questões diretas econômicas, como aquisição de maquinários e equipamentos, mas sim as melhorias nas capacidades produtivas.

atividades e os ganhos de produtividade que ocorrem em cada atividade individualmente, para o período entre 2001 a 2021. Nele, também é observada a contribuição anual dos ganhos de produtividade e das mudanças na composição do emprego, assim, é possível notar qual de fato foi o fator que contribuiu para o crescimento da produtividade média a cada ano.

Podemos notar que, a partir de 2006 até 2013, o efeito-composição passa a ser sistematicamente positivo, acompanhando as maiores taxas de crescimento do PIB. A partir de 2014, com a estagnação econômica, mudanças na composição do emprego passam a ter efeito próximo de zero sobre a produtividade média (com exceção do ano de 2020).

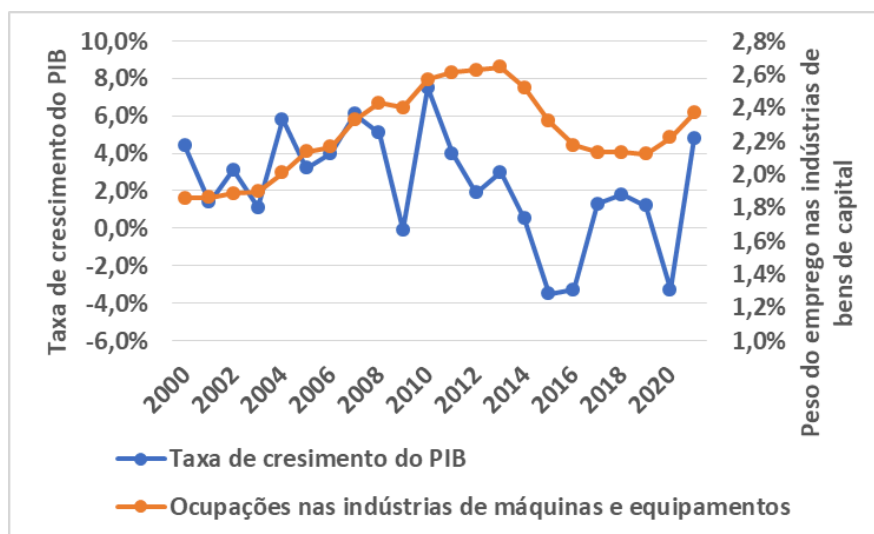
Figura 10. Contribuição de mudanças na composição do emprego x Taxa de crescimento do PIB.



Fonte: IBGE (2001 - 2021). Elaborado pelo autor.

Comparando a contribuição de mudanças na composição do emprego com a taxa de crescimento do PIB, observa-se uma relação positiva entre as duas variáveis, de acordo com o apontado no primeiro capítulo. Outro fator a se observar neste gráfico é a dispersão sendo positiva, os pontos de tendência não estão necessariamente alinhados, indicando que há certa instabilidade neste componente.

Figura 11. Taxa de crescimento do PIB x Peso dos empregos nas indústrias de bens de capital.

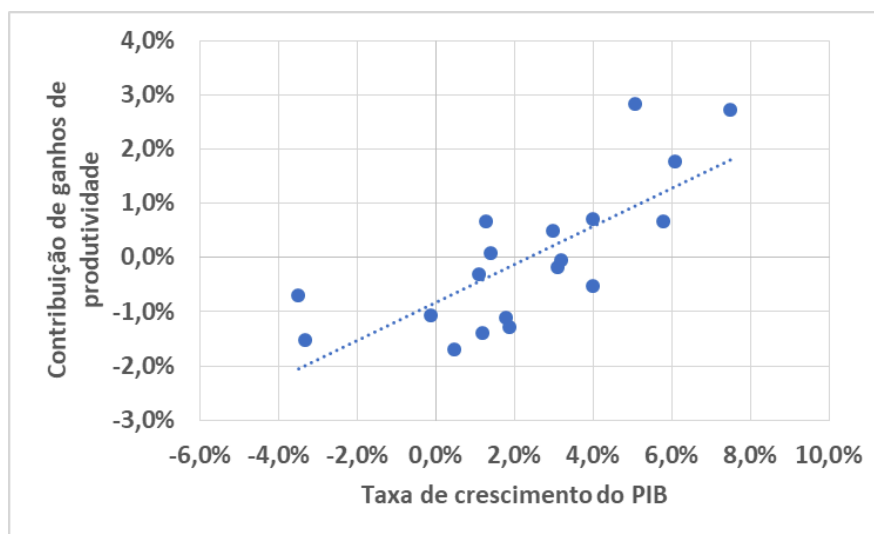


Fonte: IBGE (2001 - 2021). Elaborado pelo autor.

O peso dos setores produtores de máquinas e equipamentos tem uma relação positiva com a taxa de crescimento do PIB, em linha com um modelo de acelerador flexível. Com isso, quando a economia cresce mais, o peso deste setor aumenta, e a parcela da população ocupada nessas atividades também cresce. Como essas atividades possuem produtividade maior que a produtividade média da economia, isso também contribui para o crescimento da produtividade média. A Figura 11 mostra que o peso dos empregos nas indústrias de bens de capital aumentou de 2003 até 2012, períodos de taxas de crescimento mais elevadas. Quando as taxas de crescimento diminuem a partir do início da década de 2010, o peso desses setores na economia também começa a diminuir.

A dinâmica de ocupação na indústria de bens de capital segue uma tendência mais sutil que outros setores da economia, devido ao seu peso na economia. Neste gráfico, estamos analisando a composição de máquinas e equipamentos, eletrodomésticos e material elétrico, máquinas para escritórios, automóveis em geral, peças e acessórios para veículos automotores, outros equipamentos de transporte, e móveis e produtos da indústria diversas. Estes setores compõem os bens de indústria de máquinas e equipamentos.

Figura 12. Contribuição de ganhos de produtividade x Taxa de crescimento do PIB.



Fonte: IBGE (2001 - 2021). Elaborado pelo autor.

A figura 12, mostra a contribuição de ganhos da produtividade em cada setor com a taxa de crescimento do PIB. Conforme a seção (1.5), se espera que a produtividade acompanhe o nível da taxa de crescimento do PIB. O que observamos no gráfico, de fato, é uma relação positiva que a produção está relacionada com o nível de crescimento.

Este gráfico mostra uma simples correlação, sem indicar qual é a causalidade entre as variáveis. O crescimento do PIB pode ser impulsionado pelo aumento da produtividade, pois um aumento na eficiência produtiva resulta em maior produção com os mesmos ou menores recursos. Por exemplo, se as empresas conseguem produzir mais com menos insumos como capital ou trabalho, isso se traduz diretamente em um aumento do PIB.

No entanto, a relação também pode ser interpretada de maneira inversa. Ou seja, um aumento no PIB pode induzir um crescimento da produtividade. Quando a economia cresce a taxas mais elevadas, a produtividade aumenta através de retornos crescentes de escala, learning-by-doing, aumento da velocidade com que as máquinas mais modernas são inseridas no processo produtivo, além de aumentar os incentivos ao investimento em novas tecnologias.

Portanto, é possível que a taxa de crescimento do PIB influencie diretamente o crescimento da produtividade. Quando a economia está crescendo

rapidamente, as empresas têm mais recursos para investir em inovações tecnológicas e na atualização do capital, o que pode gerar um aumento significativo na produtividade.

A análise da relação entre a taxa de crescimento do PIB e a taxa de crescimento da produtividade revela que a produtividade é um determinante crucial para o crescimento econômico. Os mecanismos endógenos, como a inovação, Learning-by-doing e os retornos crescentes de escala, desempenham um papel central nesse processo, apesar de serem difíceis de serem analisados separadamente. Por outro lado, o crescimento do PIB pode, em alguns casos, gerar as condições necessárias para o aumento da produtividade, criando um ciclo positivo de crescimento econômico sustentável.

CONCLUSÃO

Este trabalho buscou identificar mecanismos teóricos que permitem que a taxa natural de crescimento se ajuste à taxa de crescimento efetiva em um contexto de crescimento liderado pela demanda. No primeiro capítulo, foram identificados, ao nível teórico, os mecanismos que podem fazer com que o crescimento da força de trabalho e da produtividade se ajustem de acordo com a taxa de crescimento do produto.

No segundo capítulo, verificou-se os fatos estilizados estão de acordo com os mecanismos teóricos identificados no primeiro capítulo. Os resultados evidenciaram que o número médio de horas trabalhadas é pró-cíclico. Em períodos de maiores taxas de crescimento, o número de horas trabalhadas tende a aumentar; e em períodos de menores taxas de crescimento, o número de horas trabalhadas tende a diminuir.

Além disso, observou-se uma relação inversa entre o crescimento do PIB e a taxa de desemprego. Conforme preconizado pelo modelo, a redução da demanda agregada tende a elevar o desemprego. Essa hipótese foi confirmada pelos dados, embora a magnitude dessa relação varie em função de fatores externos e das políticas de estabilização adotadas, reforçando a necessidade de mecanismos de ajuste flexível para mitigar os impactos negativos sobre o desempenho econômico.

Nesta investigação, obtivemos resultados que agregam a viabilidade do modelo do Supermultiplicador. Dos resultados obtidos, podemos destacar alguns dos principais resultados: a) a relação entre a taxa de crescimento do PIB e no número de horas trabalhadas, que estão dentro do resultado previsto; b) a relação entre a taxa de crescimento do PIB e a taxa de desemprego, como observamos nas figuras 3 e 4 taxa seguiu a tendência negativa em decorria de ser oposta ao crescimento; c) a relação entre a taxa de crescimento do PIB e o efeito-composição, demonstrando estar diretamente relaciona com a taxa de crescimento; d) e a relação entre a taxa de crescimento do PIB e os ganhos de produtividade em cada atividade individualmente, se percebe que setores de maiores pesos, são de maior importância para economia devido a terem maiores remunerações a empregados.

Entretanto, a investigação também revelou surpresas e limitações que exigem uma análise aprofundada. Por exemplo, enquanto se esperava que uma

retração econômica reduzisse a taxa de participação, por meio da saída de parte da população ativa, os dados apontaram para uma estabilidade relativa desse índice, com variações significativas ocorrendo apenas em momentos excepcionais, como durante a pandemia de COVID-19.

Outro aspecto relevante diz respeito à endogeneização da taxa natural de crescimento. O modelo do Supermultiplicador sugere que o crescimento da força de trabalho e o progresso técnico se ajustam dinamicamente à demanda efetiva, integrando de forma orgânica as variáveis de oferta e demanda. Os dados indicam fatos estilizados favoráveis à existência dos mecanismos que seriam responsáveis por tornar a taxa natural de crescimento endógena. Durante recessões, por exemplo, a desaceleração dos gastos autônomos pode comprometer o mecanismo de ajuste, ocasionando desequilíbrios temporários que, se não corrigidos por políticas de estímulo, podem agravar distorções na distribuição de renda e no funcionamento do mercado de trabalho.

Conclui-se que o modelo do Supermultiplicador, ao incorporar os gastos autônomos e endogenizar a taxa natural de crescimento, apresenta uma alternativa teórica robusta e compatível com as complexas dinâmicas da economia brasileira contemporânea. Os dados empíricos corroboram a centralidade da demanda efetiva na determinação do crescimento, influenciando variáveis como o número de horas trabalhadas e a taxa de desemprego. Contudo, desafios, como a relação da taxa de participação, indicam a necessidade de refinamentos adicionais para adaptar o modelo às especificidades locais.

A contribuição deste estudo reside tanto na demonstração da eficácia teórica do Supermultiplicador quanto na evidência empírica de que a integração de mecanismos de ajuste flexível é um caminho promissor para superar as limitações dos modelos clássicos. Ao colocar a demanda efetiva como motor do crescimento, essa abordagem abre novas perspectivas para o desenvolvimento de políticas econômicas que promovam estabilidade e sustentabilidade no longo prazo.

Ademais, os resultados sugerem que o fortalecimento dos gastos autônomos pode funcionar como um importante instrumento de medidas políticas e fiscais. Medidas que incentivem o consumo e o investimento têm o potencial de gerar efeitos multiplicadores, elevando a produção, intensificando o emprego e aumentando a produtividade. Combinadas a políticas que promovam a formalização

e a qualificação profissional, tais medidas podem transformar a estrutura produtiva e reduzir as desigualdades na economia brasileira.

Neste estudo, se abrem caminhos para futuras investigações que aprofundem a análise dos mecanismos de ajuste da capacidade produtiva e dos efeitos dos gastos autônomos na determinação do crescimento. A aplicação de técnicas econométricas avançadas e a incorporação de dados mais abrangentes poderão refinar o modelo teórico, identificando com maior precisão os pontos de desequilíbrio e propor soluções que assegurem a estabilidade e a sustentabilidade do crescimento econômico a longo prazo.

Assim, esta pesquisa reafirma a importância de adotar uma perspectiva orientada pela demanda na análise do crescimento econômico, demonstrando que a integração entre análise empírica e fundamentação teórica é crucial para compreender as complexas dinâmicas do ambiente atual. Ao considerar os aspectos de oferta e demanda, o estudo oferece uma visão abrangente dos mecanismos que impulsionam o crescimento, ressaltando o papel dos gastos autônomos e do investimento induzido na formação de um ciclo sustentável e equilibrado. Essa abordagem amplia o debate teórico e fornece subsídios práticos para a formulação de estratégias e políticas que promovam a estabilidade econômica e melhorem as condições de vida da população.

REFERÊNCIAS

BARCELOS, Guilherme Lucas. O debate entre Keynes e Harrod pós-Teoria Geral e o surgimento da análise dinâmica na ciência econômica.

BLUME, Lawrence E.; SARGENT, Thomas J. Harrod 1939. **The Economic Journal**, v. 125, n. 583, p. 350-377, 2015.

BRESSER-PEREIRA, Luiz Carlos. Da macroeconomia clássica à keynesiana. **São Paulo**, 1976.

DESTINOBLÉS, A. Gerald; ARCE, Jesús Hernández. **El modelo de crecimiento de Solow**. Red Aportes, 2001.

FAZZARI, Steven M.; FERRI, Piero; VARIATO, Anna Maria. Demand-led growth and accommodating supply. **Cambridge Journal of Economics**, v. 44, n. 3, p. 583-605, 2020.

FAZZARI, Steven M.; FERRI, Piero; VARIATO, Anna Maria. Demand-led growth and accommodating supply. **Cambridge Journal of Economics**, v. 44, n. 3, p. 583-605, 2020.

FAZZARI, Steven M.; GONZÁLEZ, Alejandro. How large are hysteresis effects? Estimates from a Keynesian growth model. **Journal of Economic Dynamics and Control**, p. 105058, 2025.

FRANCO GONZÁLEZ, Humberto; RAMÍREZ HASSAN, Andrés. El modelo Harrod-Domar: implicaciones teóricas y empíricas. 2005.

FREITAS, Fabio; HARROD, I. I. O Supermultiplicador Sraffiano e o papel da Demanda Efetiva nos Modelos de Crescimento Franklin Serrano.

FREITAS, Fabio; SERRANO, Franklin. Growth rate and level effects, the stability of the adjustment of capacity to demand and the Sraffian supermultiplier. **Review of Political Economy**, v. 27, n. 3, p. 258-281, 2015.

FURTADO, Celso. Características gerais da economia brasileira. **Revista brasileira de economia**, v. 4, n. 1, p. 7-38, 1950.

HALUSKA, Guilherme. A economia brasileira no século XXI: uma análise a partir do modelo do Supermultiplicador Sraffiano. **Economia e Sociedade**, v. 32, n. 2, p. 297-332, 2023.

HARROD, Roy F. An essay in dynamic theory. **The economic journal**, v. 49, n. 193, p. 14-33, 1939.

HERSCOVICI, Alain. O modelo de Harrod: natureza das expectativas de longo prazo, instabilidade e não-linearidade. **Economia e sociedade**, v. 15, n. 1, p. 29-55, 2006.

JONES, Hywel G. **Modernas teorias do crescimento econômico uma introdução**. Atlas, 1979.

KALDOR, Nicholas. Características do desenvolvimento econômico. **Revista Brasileira de Economia**, v. 11, n. 1, p. 3-18, 1957.

KALDOR, Nicholas. The radcliffe report. **The Review of Economics and Statistics**, p. 14-19, 1960.

LAMONICA, Marcos Tostes; FEIJÓ, Carmen Aparecida de. Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor. **Brazilian Journal of Political Economy**, v. 31, p. 118-138, 2011.

LAVOIE, Marc. Post-Keynesian economics: new foundations. In: **Post-Keynesian Economics**. Edward Elgar Publishing, 2014.

LONDOÑO, Éber Elí Gutiérrez; ACEVEDO, Jaime Alberto Rendón; GARCÍA, Rubén Darío Álvarez. El crecimiento económico en el modelo de Solow y aplicaciones.

Semestre Económico, v. 7, n. 14, p. 15-29, 2004.

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

MACEDO E SILVA, Antônio Carlos. O homo economicus, o tempo da economia e a lei dos mercados: um outro fio da meada. **Revista da Sociedade Brasileira de Economia Política**, v. 10, p. 5-28, 2002.

MINNITI, María. El emprendimiento y el crecimiento económico de las naciones. **Economía industrial**, v. 383, p. 23-30, 2012.

NETO, Joao Plínio Juchem; DA FONSECA, Celso Nobre. Modelo de Solow com Memória. **Proceeding Series of the Brazilian Society of Computational and Applied Mathematics**, v. 6, n. 1, 2018.

PALLEY, Thomas I. Growth theory in a Keynesian mode: some Keynesian foundations for new endogenous growth theory. **Journal of Post Keynesian Economics**, v. 19, n. 1, p. 113-135, 1996.

PETRINI, Gabriel. **Demanda efetiva no médio prazo: investimento residencial e bolha de ativos em uma abordagem Stock-Flow Consistent com supermultiplicador sraffiano**. 2020. Tese de Doutorado. [sn].

RAURICH, Xavier; SALA, Hector. El modelo de Solow: análisis teórico, interpretación económica, y contraste de la hipótesis de convergencia. **@ tic revista d'innovació educativa**, n. 5, p. 57-64, 2010.

SERRANO, Franklin Leon; CESARATTO, Sergio. As leis de rendimento nas teorias neoclássicas do crescimento: uma crítica sraffiana. **Ensaio FEE**, v. 23, n. 2, p. 699-730, 2002.

SERRANO, Franklin. Observações sobre as Teorias do Crescimento. **Rio de Janeiro**, 2011.

SERRANO, Franklin; FREITAS, Fabio; BHERING, Gustavo. O supermultiplicador sraffiano, a instabilidade fundamental de Harrod e o dilema de “Oxbridge”. **Análise Econômica**, v. 38, n. 77, 2020.