CRESCIMENTO E DINÂMICA DA DÍVIDA EM UMA ECONOMIA ABERTA SIMPLIFICADA: UMA ABORDAGEM STOCK-FLOW CONSISTENT

Elisa Garcia Samico *

Lídia Brochier †

Resumo

O artigo desenvolve um modelo de crescimento para uma economia aberta, partindo de uma extensão do modelo apresentado em *The Distributional Effects of Monetary Policy: A Theoretical Formalization of the Relevant Channels in a Closed Economy* (Brochier et al., 2025), originalmente formulado para analisar os efeitos distributivos da política monetária em uma economia fechada. A partir da abordagem stock-flow consistent, introduz-se um setor externo, que altera o fechamento da demanda agregada ao introduzir vazamentos de renda e a dinâmica de endividamento externo. Essa extensão permite analisar como a abertura comercial afeta os canais de transmissão da política monetária, o grau de utilização da capacidade e as razões dívida-PIB do setor público.

Palavras-chave: Endividamento externo; demanda agregada; política monetária, economia aberta.

Abstract

This article develops a growth model for an open economy, based on an extension of the model presented in *The Distributional Effects of Monetary Policy: A Theoretical Formalization of the Relevant Channels in a Closed Economy* (Brochier et al., 2025), originally formulated to analyze the distributional effects of monetary policy in a closed economy. Starting from the stock-flow consistent approach, an external sector is introduced, which alters the closure of aggregate demand by introducing income leakages and the dynamics of external debt. This extension allows for the analysis of how trade openness affects the transmission channels of monetary policy, the degree of capacity utilization, and the debt-to-GDP ratios of the public sector.

Keywords: External debt; aggregate demand; monetary policy; open economy.

*Mestranda em Economia da Indústria e da Tecnologia pela UFRJ. Contato: elisa.samico@ppge.ie.ufrj.br

†Professora do Instituto de Economia da UFRJ e pesquisadora do grupo REMODELA. Contato: lidia.brochier@ie.ufrj.br

1. Introdução

A abordagem *stock-flow consistent* (SFC) se consolidou na macroeconomia a partir da publicação do livro *Monetary Economics*, publicado por Godley e Lavoie (2007). Nessa obra, foram descritos os princípios fundamentais da abordagem SFC, tornando o livro uma referência central para pesquisadores da área. O diferencial dessa abordagem está na imposição de uma rigorosa consistência contábil combinada a especificações comportamentais inspiradas na tradição pós-Keynesiana, onde a demanda efetiva desempenha papel central na determinação do nível de atividade e do crescimento (Nikiforos & Zezza, 2017).

Paralelamente, a literatura do Supermultiplicador Sraffiano enfatiza o papel da expansão dos gastos autônomos - isto é, componentes da demanda que não dependem diretamente da renda corrente, como exportações, gastos do governo e consumo financiado pelo crédito - na determinação da taxa de crescimento da economia. Nessa abordagem, a economia pode operar com um grau distinto do do nível normal no curto prazo, convergindo para ele no longo prazo, à medida que o investimento se ajusta a capacidade produtiva (Freitas & Serrano, 2015). A integração entre o mecanismo do Supermultiplicador e a abordagem SFC tem sido desenvolvida recentemente na literatura e permite analisar de forma consistente a interação entre fluxos reais e financeiros, preservando o papel central da demanda efetiva e a coerência contábil entre estoques e fluxos (Brochier & Freitas, 2023).

A literatura de crescimento econômico analisado a partir da abordagem SFC é majoritariamente composta por modelos de economia fechada, sendo relativamente escassos os trabalhos que incorporam explicitamente o setor externo. No que se refere a modelos de economias abertas, há um desafio em representar de maneira consistente as interações reais e financeiras entre países. Nesse sentido, o desenvolvimento de modelos que incorporam o setor externo, mesmo que de forma parcimoniosa, pode contribuir para a compreensão dos mecanismos de política macroeconômica em economias sujeitas a restrições externas.

Dado esse grau de complexidade associado à incorporação do setor externo em modelos, contribuições recentes, como as de Zezza, 2025 e Carnevali, 2021, propõem estruturas abertas diferentes, mas simplificadas. Essas abordagens permitem preservar a consistência estoque-fluxo, ao mesmo tempo em que possibilitam analisar os efeitos da dinâmica externa sobre as principais variáveis da economia doméstica. Nesse contexto, a extensão de modelos originalmente formulados para economias fechadas para o ambiente de economia aberta representa um avanço relevante, ao permitir a análise conjunta dos canais financeiros, distributivos e externos em um arcabouço teoricamente consistente.

Alem disso, a análise desses mecanismos é particularmente relevante para economias como a brasileira, caracterizadas pela integração financeira internacional e por sua significativa volatilidade cambial associada a fluxos de capitais estrangeiros. A incorporação do setor externo, portanto, permite analisar como vazamentos de demanda e condições financeiras internacionais afetam a dinâmica do crescimento e da distribuição de renda, bem como o endivamento externo.

Nesse contexto, o presente trabalho parte do modelo proposto por Brochier et al., 2025, originalmente formulado para uma economia fechada e voltado à análise dos efeitos distributivos da política monetária. A contribuição do artigo consiste em estender esse arcabouço para uma economia aberta, por meio da introdução de um setor externo de forma parcimoniosa e da incorporação de uma regra fiscal ativa, permitindo analisar de forma conjunta os efeitos das políticas monetária e fiscal sobre a dinâmica macroeconômica, distributiva e externa. Os resultados obtidos mostram que,

a partir destas modificações adotadas, os efeitos da política monetária operam sobre os novos canais introduzidos, como o endividamento externo.

Além desta introdução, o artigo se divide em outras três seções. A segunda seção apresenta o modelo teórico, descrevendo sua estrutura geral, os setores institucionais e as principais hipóteses comportamentais, bem como as modificações introduzidas em relação ao modelo original. A terceira seção discute os resultados obtidos a partir de exercícios de simulação, destacando como a abertura da economia afeta os efeitos distributivos da política monetária. Por fim, a última seção apresenta as conclusões, sintetizando os principais resultados e apontando possíveis extensões para pesquisas futuras.

2. Apresentação do Modelo

O modelo desenvolvido nesse artigo estende o arcabouço proposto por Brochier et al., 2025, originalmente formulado para uma economia fechada, a partir da abordagem *stock-flow consistent*. Trata-se de uma economia monetária de produção, na qual o nível de atividade é determinado pela demanda efetiva e os fluxos reais e financeiros são integrados à dinâmica dos estoques.

A primeira modificação em relação ao modelo original consiste na introdução do setor externo como setor institucional, realizada de forma parcimoniosa, o que permite analisar os impactos da abertura da economia. Uma segunda modificação relevante ao modelo é a introdução de uma regra fiscal ativa, na qual o gasto público se ajusta em função da dinâmica da dívida pública, como um mecanismo de estabilização da dívida-PIB. Essa especificação do modelo dialoga com a discussão feita por Godley e Lavoie, 2007 sobre a possibilidade do governo controlar a razão dívida-PIB por meio de ajustes fiscais.

Além disso, diferentemente do modelo original, os blocos que tratam da interação salários-preços, do mercado de trabalho e da dinâmica produtiva são abstraídos. Essa simplificação feita tem como objetivo concentrar a análise nos canais financeiros e distributivos da política monetária em um modelo de crescimento liderado pela demanda, sem alterar o núcleo comportamental do modelo. Ainda assim, é possível analisar os efeitos da política monetária sobre a distribuição de renda e sobre a trajetória da relação dívida-produto.

A economia é composta por cinco setores institucionais: famílias, firmas, bancos, governo e banco central e setor externo. O setor das famílias é dividido em dois grupos - trabalhadores e rentistas - seguindo a tradição pós-Keynesiana proposta pelo modelo original. Isso possibilita capturar os efeitos distributivos associados à política monetária por meio da diferenciação entre renda do trabalho, renda financeira e serviço da dívida. Os trabalhadores, portanto, recebem salários e consomem parte da renda disponível. Os rentistas, por sua vez, recebem rendas financeiras sob a forma de lucros distribuídos pelas firmas e bancos e consomem uma fração dessa renda. Nesse caso, os rentistas não detêm ações das firmas como ativo financeiro, tal qual no modelo original.

As firmas produzem um bem homogêneo utilizado tanto para consumo quanto para investimento, que é determinado pela demanda efetiva e se ajusta à diferença entre o grau de utilização da capacidade e seu nível normal. Elas são financiadas pelo lucro retido e pelo crédito bancário, de modo que a distribuição dos lucros ocorre como um fluxo de renda. Os bancos desempenham um papel de intermediários financeiros, acomodando a demanda por crédito dos demais setores e operando com spreads fixos sobre a taxa básica de juros, definida pela autoridade monetária. O governo arrecada tributos proporcionais à renda, financiando eventuais déficits por meio de emissão de títulos públicos.

A política monetária é representada pela taxa de juros nominal, fixada exogenamente pelo banco central, afetando a economia por meio de fluxos financeiros, da distribuição de renda entre setores e dos custos de endividamento.

A introdução do setor externo no modelo ocorre de maneira simplificada, seguindo a linha de outras aberturas parcimoniosas, como a de Zezza, 2025 e Carnevali, 2021. As exportações correspondem à parcela do gasto autônomo que não é absorvida pelo governo nem pelo consumo autônomo dos trabalhadores, enquanto as importações dependem do nível de atividade doméstica. Por definição contábil, a poupança do setor externo determina a dinâmica de endividamento externo da economia. Dessa forma, déficits externos implicam poupança positiva do resto do mundo e aumento do endividamento líquido da economia doméstica, e vice versa.

Essa proposta de fechamento permite a existência de vazamentos externos de demanda e a determinação de um saldo externo que se reflete na dinâmica do endividamento da economia. Assim, a abertura da economia altera o multiplicador da demanda e os efeitos das políticas, mantendo o foco analítico nos canais distributivos financeiros.

Tabela 1: Matriz de Balanço Patrimonial

	Famílias		Firmas	Bancos	Gov. & BC	Setor Externo	$\sum$
	Trab.	Rentistas					
Depósitos	$+D_w$	$+D_r$		$-D$			0
Empréstimos	$-L_w$		$-L_f$	$+L$			0
Capital Fixo			$+K$				$+K$
Títulos Públicos				$+B$	$-B$		0
Ativos Externos					$-B*$	$+B*$	0
Patrimônio Líquido	V_w^h	V_r^h	V^f	V^b	V^g	V^{RM}	$+K$

Tabela 2: Matriz de Fluxos e Transações

	Famílias		Firmas		Bancos	Gov. & BC	S. Ext.	$\sum$
	Trab.	Rent.	Cor.	Cap.				
Consumo	$-C_w$	$-C_r$	$+C$					0
Investimento			$+I$	$-I$				0
Gasto Gov.			$+G$			$-G$		0
Salários	$+W$		$-W$					0
Exportações			$+X$				$-X$	0
Importações			$-M$				$+M$	0
Impostos	$-T_w$	$-T_r$				$+T$		0
Juros (Emp.)	$-i_w L_{w-1}$		$-i_f L_{f-1}$		$+iL_{-1}$			0
Juros (Tít. Pub.)					$+iB_{-1}$	$-iB_{-1}$		0
Juros (A. Ext.)						$-iB*_{-1}$	$+iB*_{-1}$	0
Lucros (Firmas)		$+FD$	$-F$	$+FU$				0
Lucros (Bancos)		$+FB_d$			$-FB_d$			0
Poupança	SAV_w^h	SAV_r^h	0	SAV^f	SAV^b	SAV^g	$-(X-M)$	0
Δ Dep.	$-\Delta D_w$	$-\Delta D_r$			$+\Delta D$			0
Δ Emp.	$+\Delta L_w$			$+\Delta L_f$	$-\Delta L$			0
Δ Tít. Púb.					$-\Delta B$	$+\Delta B$		0
Δ Ativos Ext.						$+\Delta B*$	$-\Delta B*$	0
$\sum$	0	0	0	0	0	0	0	0

A estrutura geral do modelo e as inter-relações entre os setores institucionais são sintetizadas nas matrizes contábeis apresentadas. As Tabelas 1 e 2 explicitam os fluxos reais e financeiros e a acumulação de estoques ao longo do tempo. A partir dessas matrizes se derivam as hipóteses comportamentais e o papel desempenhado por cada setor institucional da economia, assegurando a consistência entre estoques e fluxos, seguindo a metodologia proposta por Godley e Lavoie, 2007.

2.1. Hipóteses comportamentais

O modelo trata de uma economia pequena e aberta, sem preços relativos e sem canal cambial, onde o resto do mundo é tratado de forma exógena. A produção doméstica consiste em um bem homogêneo utilizado tanto para consumo quanto para investimento. As exportações e importações são incorporadas de forma simplificada e a demanda agregada incorpora, portanto, componentes autônomos e induzidos.

Essa distinção é central para a análise proposta, pois apesar da política monetária não determinar diretamente o crescimento dos componentes autônomos da demanda, ela afeta o consumo induzido, a distribuição funcional da renda e o serviço da dívida. Dessa forma, a política monetária atua sobre os vazamentos da renda - ao alterar as propensões a consumir, poupar e importar - afetando indiretamente o tamanho do multiplicador dos gastos autônomos, e não o motor do crescimento, em linha com a tradição dos modelos do Supermultiplicador.

A identidade de demanda agregada é dada por:

$$Y = C + I + G + X - M \tag{1}$$

Observando as equações comportamentais do setor público, o gasto do governo deixa de ser exógeno e passa a ser definido a partir de uma regra fiscal que reage ao desvio da razão dívida-PIB em relação a uma meta estabelecida. Sendo assim, ele passa a ser variável endógena ao modelo.

A participação do governo no gasto autônomo total é dada por:

$$G_t = \sigma_t Z_t \tag{2}$$

$$\sigma_t = \sigma^T - \rho(b_{t_{-1}} - b^T) \tag{3}$$

Onde σ_t é a fração do gasto autônomo apropriada pelo setor público, determinada por uma regra fiscal. Na Equação 3, os termos b^T e σ^T representam, respectivamente, a meta para a razão dívida-PIb e o componente do gasto público que independe da dinâmica da dívida. O parâmetro ρ mede a intensidade da reação fiscal ao desvio da dívida em relação à meta, sendo $b_{t_{-1}}$ a razão dívida-PIB do período anterior. Assim, o gasto público combina um componente autônomo com um componente endógeno, que reage à dinâmica da dívida.

O déficit do governo é financiado por meio da emissão de títulos, sendo a taxa de juros nominal fixada exogenamente pela autoridade monetária, que acomoda a demanda por títulos públicos. A dinâmica da dívida é definida pela Equação 4. Por fim, a arrecadação tributária, representada pela Equação 5, incidindo proporcionalmente sobre a renda dos trabalhadores e a renda financeira dos rentistas.

$$\Delta B = G - T + iB_{-1} \tag{4}$$

$$T = \tau_w WB + \tau(FD + FB_d) \tag{5}$$

O gasto autônomo total é uma variável exógena dinâmica, definido pela Equação 6. Ele cresce a taxa exógena g_z, comum a seus componentes, e é composto pelo gasto público e consumo autônomo dos trabalhadores, sendo sua divisão determinada por parâmetros estruturais do modelo. Enquanto a fração σ_t define a parcela pública, o parâmetro ϕ determina a parcela que corresponde aos trabalhadores na forma de consumo autônomo. A parcela residual do gasto autônomo é destinada ao setor externo, sob a forma de exportações.

$$Z_t = Z_{t_{-1}}(1 + g_z) \tag{6}$$

A demanda por consumo dos trabalhadores no modelo é determinada apenas por um componente induzido, a renda disponível.

$$C_w = \alpha_1 YD_w \tag{7}$$

Onde α_1 é a propensão marginal a consumir da renda disponível dos trabalhadores, representada por YD_w. Contudo, essa renda incorpora um componente autônomo, representado por Z_h, que corresponde à parcela do gasto autônomo destinado aos trabalhadores e cresce a uma taxa g_z comum a todos os componentes autônomos da demanda. Dessa forma, embora o consumo dos trabalhadores

seja induzido pela renda corrente, existe um componente que é independente do nível de atividade.

$$Z_h = \phi Z \tag{8}$$

$$YD_w = WB + Z_h - T_w - i_w L_{w_{-1}} \tag{9}$$

Na equação da renda disponível, WB representa a massa salarial nominal e Z_h é o componente autônomo dos trabalhadores, cuja participação no gasto autônomo total é determinada por ϕ. T_w corresponde à tributação incidente sobre os salários e i_w corresponde aos juros pagos sobre empréstimos acumulados no período anterior. Isso explicita um dos principais canais de transmissão da política monetária no modelo, via variações na taxa de juros, que afetam diretamente a renda disponível dos trabalhadores por meio do serviço da dívida, impactando o consumo induzido.

O endividamento dos trabalhadores vem da necessidade de financiar o componente autônomo, como pode ser visto a seguir.

$$\Delta L_w = Z_h - \lambda L_{w_{-1}} \tag{10}$$

Onde $\lambda * L_{w_{-1}}$ representa a amortização da dívida, paga aos bancos. Essa equação indica que o fluxo de novos empréstimos corresponde ao valor do componente autônomo recebido, descontada a amortização existente. Assim, a dinâmica de endividamento reflete uma restrição financeira associada ao serviço da dívida.

Por fim, os depósitos dos trabalhadores funcionam como um ativo residual da restrição orçamentária. Isso implica que os depósitos se ajustam endogenamente às decisões de consumo e endividamento dos trabalhadores, garantindo a consistência entre fluxos e estoques no modelo.

$$\Delta D_w = SAV_w^h + \Delta L_w \tag{11}$$

Os rentistas representam a parcela das famílias cuja renda é predominantemente financeira. Diferentemente dos trabalhadores, sua renda provém não de salários mas da participação nos lucros. Dessa forma, sua renda disponível é composta por lucros distribuídos pelas firmas e pelos bancos, líquidos de impostos.

O consumo dos rentistas corresponde a uma fração da sua renda disponível, representado pela seguinte equação.

$$C_r = \alpha_2(FD + FB_d - T_r) \tag{12}$$

Onde α_2 representa a propensão marginal a consumir dos rentistas, FD corresponde aos lucros distribuídos pelas firmas, FB_d aos lucros distribuídos pelos bancos e T_r à tributação incidente sobre essa renda. Essa especificação reflete uma hipótese do modelo de que o consumo dos rentistas é inteiramente induzido pela renda financeira, não havendo componente autônomo de consumo nesse grupo.

A renda disponível dos rentistas é, portanto, dada por:

$$YD_r = FD + FB_d - T_r \tag{13}$$

A poupança dos rentistas correspondendo à parcela da renda disponível que não é destinada

ao consumo, sendo essa mantida integralmente sob a forma de depósitos bancários.

$$SAV_r^h = YD_r - C_r \tag{14}$$

$$\Delta D_r = SAV_r^h \tag{15}$$

O modelo assume que não há especificação sobre a escolha de portfólio dos rentistas. Sendo assim, tanto trabalhadores como rentistas mantêm sua riqueza financeira sob a forma de depósitos bancários. Essa hipótese simplifica a estrutura financeira do modelo e assegura a consistência entre estoques e fluxos do setor bancário.

O investimento das firmas é induzido pela demanda efetiva, em linha com o fechamento típico dos modelos do supermultiplicador. O parâmetro h representa a propensão a investir, evoluindo de maneira endógena, reagindo a mudanças no grau de utilização da capacidade produtiva. A dinâmica de h é descrita a partir da equação 17. Não há, portanto, um componente autônomo do investimento, que atua como variável de ajuste, permitindo a adaptação da capacidade produtiva ao crescimento da demanda.

O investimento é dado por:

$$I = hY \tag{16}$$

$$\Delta h = h_{-1}\gamma(u - u_n) \tag{17}$$

Onde u representa o grau de utilização efetivo da capacidade, u_n o grau de utilização normal desejado pelas firmas e γ o parâmetro positivo que capta a velocidade de ajuste do grau de utilização ao normal, ou da propensão a investir.

Dado que a economia parte do nível normal de utilização da capacidade, o grau de utilização efetivo da capacidade é definido a partir da seguinte equação.

$$u = \frac{Y}{Y_{fc}} \tag{18}$$

Y representa o nível do produto efetivo e Y_{fc} o produto a plena capacidade das firmas. A capacidade produtiva das firmas é determinada pelo estoque de capital físico acumulado ao longo tempo. Ao assumir uma tecnologia de coeficientes fixos, Y_{fc} passa a ser proporcional ao estoque de capital, como mostra a Equação 19.

O estoque de capital evolui segundo a equação 20, em que δ representa a taxa de depreciação. Assim, o investimento induzido pela demanda efetiva amplia a capacidade produtiva da economia ao longo do tempo, permitindo acomodar o crescimento da produção se pressões persistentes sobre o grau de utilização.

$$Y_{fc} = \frac{K_{-1}}{v} \tag{19}$$

$$\Delta K = I - \delta K_{-1} \tag{20}$$

O mark-up adotado pelas firmas determina a distribuição funcional da renda entre salários e lucros, afetando indiretamente o consumo agregado e os efeitos distributivos da política monetária, sem alterar o mecanismo central de determinação do investimento induzido. Dessa forma, a política

monetária afeta o nível de atividade e a dinâmica de crescimento por meio de seus efeitos distributivos e financeiros, sem assumir papel de motor autônomo de crescimento.

Os bancos atuam como intermediários financeiros no modelo, acomodando a demanda por crédito das firmas e das famílias. A taxa básica de juros é fixada de maneira exógena pela autoridade monetária. As taxas de juros cobradas sobre os empréstimos aos trabalhadores (i_w) e as firmas (i_f) são tratadas como parâmetros exógenos ao modelo. Assim, o custo do crédito influencia diretamente o serviço da dívida privada, afetando a renda disponível dos trabalhadores e os lucros das firmas.

Os lucros dos bancos decorrem do recebimento de juros sobre os empréstimos concedidos aos trabalhadores e às firmas, sendo definidos a partir da Equação 21.

$$FB = i_w L_{w_{-1}} + i_f L_{f_{-1}} + iB_{-1} \tag{21}$$

$$FB_d = (1 - s_b)FB \tag{22}$$

$$SAV^b = s_b FB \tag{23}$$

Como o governo e o banco central são tratados de forma conjunta no modelo, os títulos públicos são detidos pelo setor bancário. Uma fração desses lucros é retida, de acordo com o parâmetro s_b, outra é distribuída para os rentistas. Nesse caso, a poupança dos bancos corresponde à essa parcela dos lucros não distribuídos.

O setor externo é incorporado ao modelo no contexto de uma economia pequena e aberta. Embora o resto do mundo não seja modelado explicitamente, as variáveis são determinadas endogenamente pela dinâmica interna da economia. Sendo assim, as exportações correspondem à parcela residual do gasto autônomo total.

$$X = (1 - \sigma - \phi)Z \tag{24}$$

Onde σ representa a fração do gasto autônomo apropriada pelo setor público e ϕ a parcela destinada ao consumo autônomo dos trabalhadores. A diferença entre esses parâmetros corresponde à participação das exportações no gasto autônomo total. Nesse sentido, as exportações não possuem uma dinâmica comportamental própria no modelo, sendo determinadas pela composição do gasto autônomo. Dessa forma, variações nas exportações refletem mudanças na sua participação no gasto autônomo total, permitindo analisar como alterações na composição do gasto autônomo afetam o nível de atividade, a distribuição de renda e a dinâmica de endividamento externo.

As importações, por sua vez, são determinadas de forma induzida, proporcionais à renda doméstica.

$$M = mY \tag{25}$$

Onde m representa a propensão marginal a importar, parâmetro que mensura o grau de abertura da economia no modelo, estando diretamente ligado ao vazamento da renda doméstica para o exterior.

A dinâmica de endividamento do setor externo evolui de acordo com o saldo comercial e o pagamento de juros sobre a dívida, sendo dada por:

$$B^* = B^*_{-1} + (M - X) + iB^*_{-1} \tag{26}$$

Onde B^* representa o passivo externo líquido da economia doméstica, acumulado pelo governo. Sua dinâmica vem do déficit da conta corrente que incide sobre o estoque da dívida no período anterior.

No modelo, se assume que a taxa de juros externa coincide com a taxa doméstica. De modo que os déficits comerciais elevam o estoque de passivos externos e aumentam o serviço da dívida. Assim, o setor externo não atua como motor do crescimento, mas influencia o multiplicador da demanda por meio de vazamentos de renda e da dinâmica financeira associada ao endividamento externo.

2.2. Condições de equilíbrio

O modelo apresenta trajetória de crescimento equilibrada, onde as principais variáveis reais e financeiras crescem a uma taxa comum. Isso significa que as razões estoque-fluxo e estoque-estoque permanecem constantes ao longo do tempo, garantindo a consistência dinâmica necessária.

Como o modelo segue o fechamento típico do Supermultiplicador, a taxa de crescimento de longo prazo da economia é determinada pelo crescimento dos gasto autônomo total g_z. No equilíbrio, as variáveis que compõem a demanda crescem à mesma taxa dos gastos autônomos (Freitas & Serrano, 2015).

$$g = g_Y = g_C = g_I = g_G = g_X = g_M = g_z \tag{27}$$

A compatibilidade entre o crescimento da demanda e da capacidade produtiva é assegurada pela dinâmica da propensão marginal a investir. No equilíbrio, o grau de utilização efetivo da capacidade converge para o nível normal.

$$u = u_n \tag{28}$$

$$\Delta h = 0 \tag{29}$$

Nessas condições, a propensão a investir se estabiliza, garantindo que a expansão da capacidade produtiva acompanhe o crescimento da demanda.

$$g_K = g_{Yfc} = g_Y \tag{30}$$

No equilíbrio, os estoques financeiros crescem à mesma taxa do produto, mantendo constantes as razões estoque–renda. Esse resultado decorre do fechamento do Supermultiplicador e da estrutura *stock-flow consistent* do modelo. Tais propriedades são exploradas a seguir por meio de simulações numéricas, que permitem analisar diferentes cenários econômicos.

3. Análise de Cenários

As simulações numéricas propostas nesta seção tem como objetivo analisar a dinâmica do modelo no contexto de uma economia aberta. Busca-se especificamente examinar o funcionamento da economia a partir de alterações nos canais financeiros e de política monetária do modelo, além de analisar os efeitos distributivos e externos.

Uma vez definidas e operacionalizadas as equações fundamentais, procede-se à calibragem do modelo. Esse procedimento segue a prática consolidada na literatura stock-flow consistent (SFC), tendo como objetivo a construção de uma trajetória inicial de crescimento equilibrado. Para isso, são atribuídos valores aos parâmetros comportamentais e as razões macroeconômicas fundamentais, de modo a garantir a coerência contábil entre os setores institucionais e o fechamento consistente do modelo.

Após a etapa de calibragem, são realizadas as simulações numéricas com o objetivo de analisar a dinâmica do modelo em uma economia aberta. A partir dessas simulações, são construídos cenários alternativos com base em choques em variáveis-chave, como a taxa de juros, a propensão a importar e parâmetros associados à política fiscal. Esses exercícios permitem examinar o funcionamento da economia e identificar os mecanismos de transmissão das políticas macroeconômicas, com ênfase nos canais financeiros, distributivos e externos. Com a abertura da economia, é possível entender as modificações que a inclusão do setor externo causam na propagação desses choques ao longo do tempo.

Para as simulações, adotou-se um período temporal ampliado, uma vez que a convergência para o steady state ocorre de forma lenta. Essa velocidade de ajuste está diretamente associada a parâmetros estruturais do modelo, em especial ao coeficiente γ, que determina a dinâmica da propensão a investir. Valores muito elevados ou muito baixos desse parâmetro alteram significativamente a intensidade dos efeitos dos choques e o tempo de transição para o steady state, razão pela qual se optou por um valor intermediário na calibragem do modelo.

Os parâmetros utilizados para a calibragem são detalhados na Tabela 3.

Tabela 3: Parâmetros e valores de calibragem

Parâmetro	Descrição	Valor
l_w	Alavancagem dos trabalhadores	0.5
l_f	Alavancagem das firmas	0.3
b	Relação dívida pública-capital	0.6
s_b	Participação dos bancos nos lucros financeiros	0.3
K_{bar}	Estoque de capital inicial	100
Z_{bar}	Demanda autônoma exógena	18
g_z	Taxa de crescimento exógena	0.02
v	Relação capital-produto	2.5
u_n	Grau normal de utilização da capacidade	0.8
h	Propensão a investir	0.2
σ	Participação do gasto público na demanda autônoma	0.25
γ	Velocidade de ajuste da propensão a investir	0.005
ω	Participação dos salários na renda	0.6
τ_w	Alíquota de imposto sobre salários	0.15
i	Taxa de juros sobre títulos públicos	0.01
i_w	Taxa de juros sobre dívida dos trabalhadores	0.02
i_f	Taxa de juros sobre dívida das firmas	0.025
m	Propensão marginal a importar	0.2
α_1	Propensão a consumir dos trabalhadores	0.75
λ	Parâmetro de amortização da dívida dos trabalhadores	0.01
ϕ	Transferências às famílias	0.5
ρ	Parâmetro de velocidade de ajuste da taxa de juros	0.05

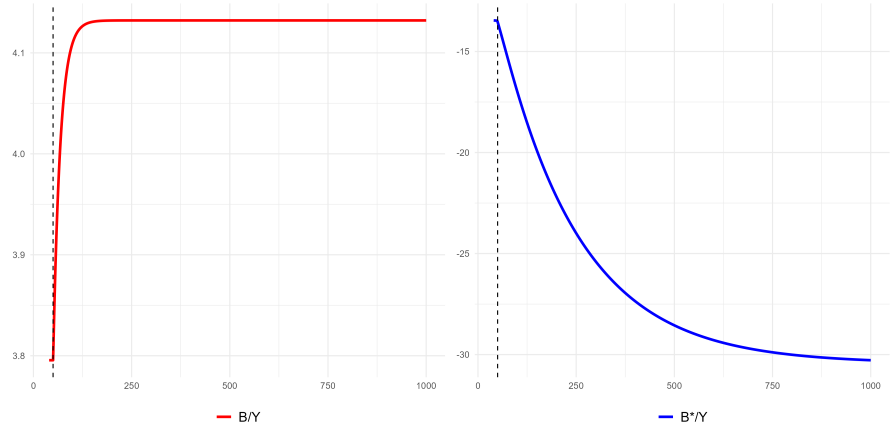
3.1. Choque na taxa de juros

Dado o conjunto de parâmetros utilizados para a simulação, o primeiro efeito explorado é de um aumento na taxa de juros. Esse choque positivo afeta o modelo ao elevar o serviço da dívida para as firmas, famílias e o governo, o que, em teoria, comprime a renda disponível, o lucro retido e o investimento. Como consequência, há uma contração da demanda e do produto interno.

A Figura 1 mostra a trajetória da dívida pública e dívida externa. Após o choque, ambas apresentam um desvio em relação a trajetória inicial, mas no longo prazo convergem para o equilíbrio. No caso da dívida pública, o aumento da taxa de juros eleva o pagamento de juros sobre o estoque acumulado pelo governo, o que gera um aumento do déficit nominal. Como o produto da economia está caindo, a razão da dívida aumenta significativamente.

A trajetória da dívida externa mostra que, com o aumento em i, a economia doméstica amplia sua posição de credora líquida em relação ao resto do mundo. Com a redução do consumo e do investimento interno, as importações também caem significativamente, por dependerem do nível de atividade. Por outro lado, como no modelo as exportações dependem do gasto autônomo, sendo exógenas ao cíclo interno, isso significa que elas permanecem estáveis, apesar do aumento da taxa de juros. Nesse caso, com a queda das importações e as exportações constantes, o país registra superávit comercial, o que reduz o estoque da dívida externa.

Figura 1: Efeitos do aumento da taxa de juros sobre a dívida

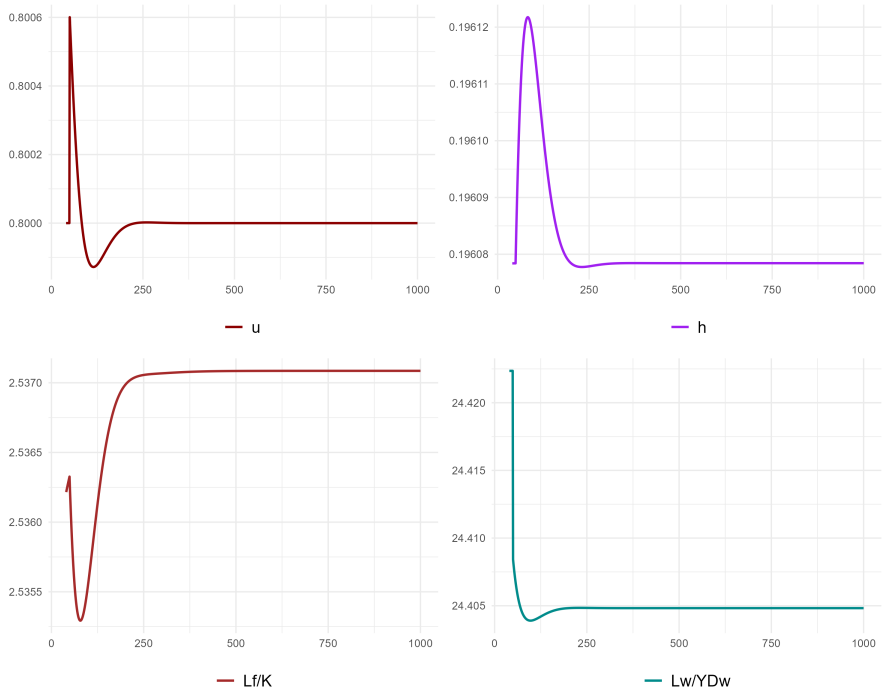


A Figura 2 apresenta os efeitos do aumento da taxa básica de juros sobre as variáveis reais e financeiras do modelo. O grau de utilização da capacidade apresenta uma queda inicial acentuada, refletindo o impacto contracionista da política monetária por meio do aumento do serviço da dívida e da compressão da renda disponível e dos lucros. Nos períodos seguintes, a economia se recupera gradualmente, à medida que a capacidade produtiva se ajusta à nova trajetória da demanda, levando a economia de volta ao seu estado de crescimento equilibrado.

Assim como no grau de utilização da capacidade, a propensão a investir apresenta um comportamento pico e vale. Com a introdução de um choque na taxa de juros, h cai de maneira significativa. Nesse caso, um aumento em i eleva o pagamento de juros pelas firmas, o que reduz o lucro retido e a capacidade de financiamento do investimento. A redução de h está associada, portanto, ao custo do endividamento e também à queda no grau de utilização, pois significa que há uma menor capacidade de produção das firmas, desestimulando novos investimentos.

Figura 2: Efeitos do aumento da taxa de juros

(a) Grau de utilização **(b)** Propensão a investir



(c) Alavancagem das firmas **(d)** Alavancagem dos trabalhadores

Com relação à alavancagem das firmas, há uma aumento permanente e significativo da razão $\frac{L_f}{K}$ em função da queda nos lucros retidos. O aumento da taxa de juros faz com que as firmas retenham menos lucros, em função do maior pagamento dos juros, com isso elas acabam se alavancando para honrar com os demais compromissos fixos e o serviço da dívida.

Por fim, a desalavancagem dos trabalhadores pode parecer contraintuitiva, mas pode ser justificada pela própria estrutura do modelo. Embora o endividamento das famílias dependa da taxa de juros, a dinâmica do estoque da dívida não responde diretamente a variações em i. Sendo assim, a taxa de juros afeta o fluxo de renda das famílias, mas não a geração de novas dívidas, cuja dinâmica é determinada pelo consumo autônomo. Como resultado, apesar da contração da atividade, observa-se uma ligeira desalavancagem das famílias, seguida por uma trajetória estável após o choque.

3.2. Choque na propensão a importar

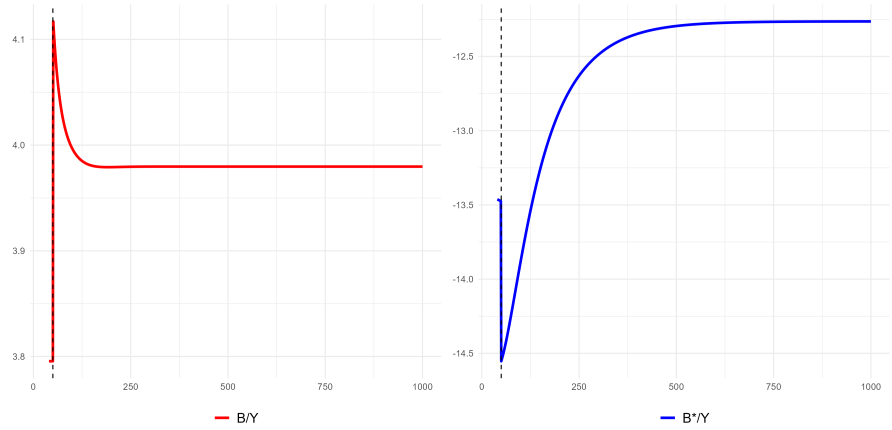
Nesse cenário de aumento da propensão marginal a importar, os efeitos observados são relativamente diferentes aos observados no choque monetário. Como as importações constituem um vazamento de renda no modelo, o aumento de m reduz o impacto da demanda interna sobre a produção doméstica, provocando uma queda no grau de utilização da capacidade.

A Figura 3 evidencia essa reação mais expressiva da dívida externa em relação a dívida pública. Isso porque o maior coeficiente de importações, não acompanhado de aumento das exportações, amplia o déficit externo, exigindo maior financiamento via endividamento com o setor externo. O gráfico que representa a dívida externa mostra esse necessidade do país doméstico de contar com o financiamento do resto do mundo para arcar com esse aumento das importações. Sendo assim, a dívida externa cresce para financiar o consumo de bens estrangeiros cuja demanda não foi suprida pela produção

nacional e a economia converge para um novo patamar de endividamento externo.

Em contrapartida, a dívida pública apresenta esse caráter estável pela regra fiscal implementada no modelo. O aumento inicial da dívida provoca uma contração nos gastos do governo e esse ajuste fiscal compensa a deterioração nas contas públicas. Sendo assim, após o choque realizado, ambas as dívidas convergem para a trajetória compatível com o crescimento de longo prazo da economia.

Figura 3: Efeitos do aumento na propensão marginal a importar sobre a dívida

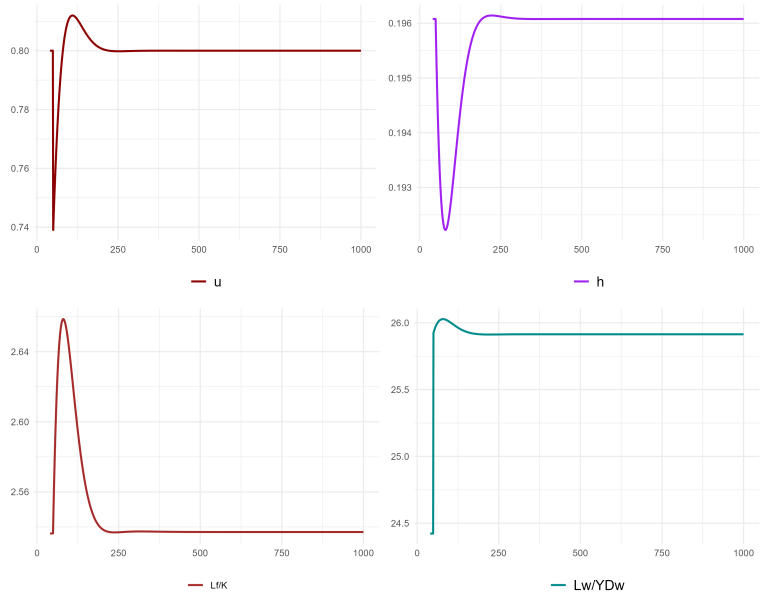


Na Figura 4 pode-se observar como a reação do grau de utilização da capacidade é diferente em relação ao primeiro choque observado. Nesse caso, tanto ele como a propensão a investir sofrem uma queda drástica, o que reflete o menor dinamismo da demanda agregada. Ambos resultados decorrem do aumento em m, pois a preferência por produtos externos reduz o gasto interno na produção, uma vez que a renda interna está se voltando para o exterior.

Contudo, a dinâmica que segue essa queda é o processo de ajuste da capacidade produtiva. Como a utilização cai abaixo do nível normal, o mecanismo do acelerador induz uma redução do investimento. À medida em que a capacidade produtiva se ajusta, o grau de utilização da capacidade inicia sua trajetória de recuperação, assim como a propensão a investir. A economia converge, portanto, para um novo estado estacionário.

Figura 4: Efeitos do aumento na propensão marginal

(a) Grau de utilização **(b)** Propensão a investir



(c) Alavancagem das firmas **(d)** Alavancagem dos trabalhadores

No que diz respeito à alavancagem das firmas, há um aumento, apesar da contração do investimento, cenário similar ao apresentado no aumento da taxa de juros. Embora, isoladamente, a redução do investimento leve a uma menor necessidade de financiamento, o mecanismo principal decorre da queda do produto, que reduz significativamente o lucro das firmas. Com a redução do lucro retido - principal fonte de financiamento interno -, o efeito negativo sobre os lucros domina a queda do investimento, levando a um aumento do endividamento e, consequentemente, da alavancagem das firmas.

Por outro lado, a alavancagem dos trabalhadores aumenta. Como Y cai, a massa salarial também sofre com essa queda, sendo essa a principal forma de rendimento das famílias. Ao passo que a renda disponível diminui, as obrigações financeiras com a dívida acumulada continuam em aberto, o que influencia no aumento da razão $\frac{L_w}{YD_w}$.

3.3. Choque na taxa de crescimento do gasto autônomo

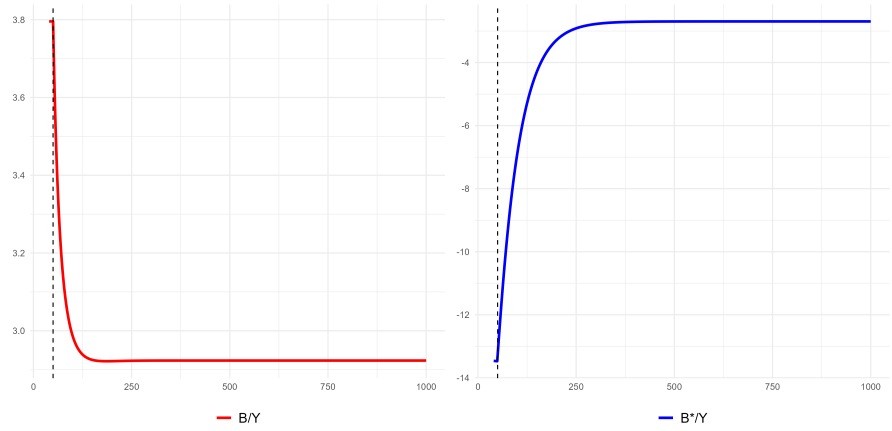
A mudança na taxa de crescimento do gasto autônomo configura como um choque expansionista, afetando as três principais variáveis do modelo, o gasto do governo, consumo das famílias e as exportações.

A Figura 5 mostra que, como o produto passa a crescer a uma taxa mais elevada, os denominadores das razões da dívida se expandem mais rapidamente. O que se traduz em um ajuste mais rápido para a trajetória de equilíbrio. Além disso, o crescimento do produto passa a ser mais acelerado em comparação ao crescimento do estoque da dívida, o que reduz a razão $\frac{B}{Y}$. Sendo assim, há uma melhora fiscal com a queda da dívida pública.

O aumento da dívida externa, por sua vez, pode ser explicado pelo crescimento das importações, que crescem proporcionalmente à renda. Com o aumento de Y, a absorção doméstica cresce mais rápido que as exportações. Embora X cresça junto do gasto autônomo, o aumento da propensão

a investir, apresentado na Figura 6, mostra que o país passou a importar mais do que exporta para sustentar esse crescimento acelerado, acumulando dívida externa.

Figura 5: Efeitos do aumento da taxa de crescimento do gasto autônomo sobre a dívida

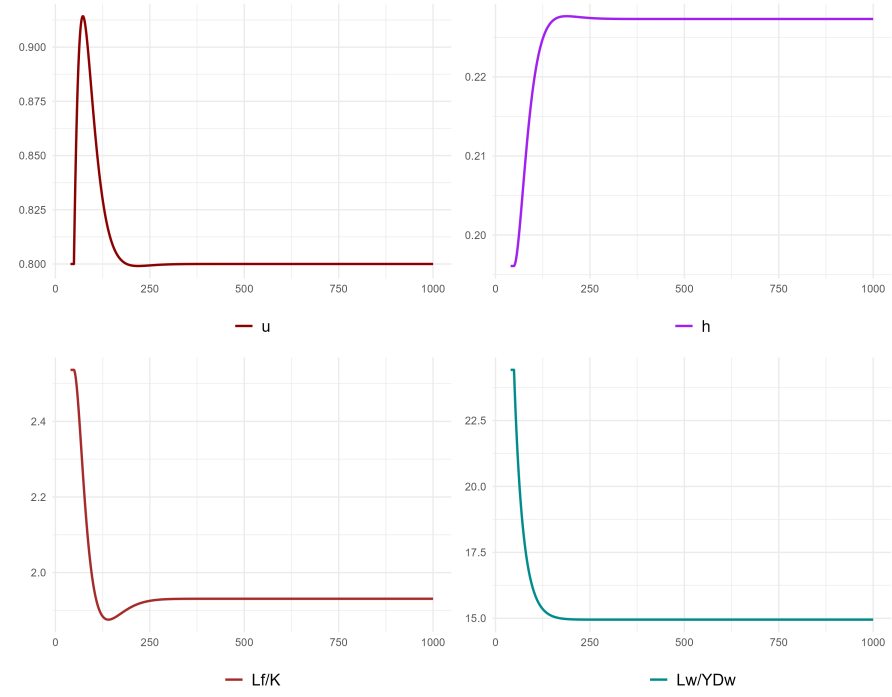


É possível observar, a partir da Figura 6, como o grau de utilização dispara no momento do choque. Isso é explicado pelo fato do aumento da demanda em função do aumento da taxa de crescimento do gasto autônomo. Conforme a firma vai realizando novos investimentos, o aumento do capital e da capacidade produtiva faz com que o grau de utilização volte a convergir para o normal.

O aumento da propensão a investir tem relação direta com a expansão da atividade, pois ela estimula o acumulo de capital. As firmas passam a investir para expandir a capacidade, o que faz com que h mude de patamar, pois para sustentar a economia crescendo é preciso uma taxa de investimento permanentemente alta.

Figura 6: Efeitos do aumento da taxa de crescimento do gasto autônomo

(a) Grau de utilização **(b)** Propensão a investir



(c) Alavancagem das firmas **(d)** Alavancagem dos trabalhadores

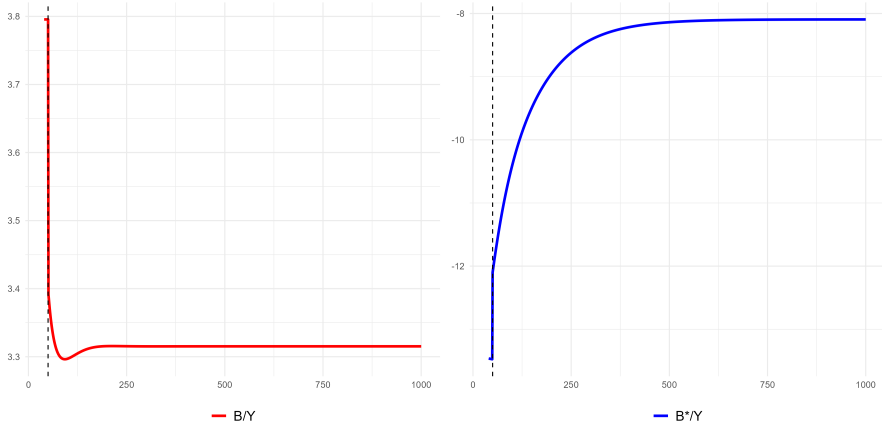
A queda nas alavancagens apresentadas nos gráficos mostra esse efeito renda. No caso das firmas, o boom de demanda gera a expansão dos lucros, o que reduz a necessidade por empréstimos bancários. Além disso, o estoque de capital cresce com o aumento da propensão a investir, o que reduz a fração $\frac{L_f}{K}$. No caso dos trabalhadores, com o aumento do PIB a massa salarial aumenta, o que faz com que a renda disponível cresça significativamente. As famílias passam a ficar mais ricas em relação às suas dívidas, reduzindo também a necessidade de se tomar emprestado.

3.4. Choque distributivo

O último choque observado é o choque distributivo, ou seja, um aumento na participação dos salários na renda.

A Figura 7 indica que as razões de dívida sofrem uma pequena queda, mas rapidamente se ajustam para uma trajetória de crescimento equilibrado. Isso porque o aumento do consumo eleva o PIB da economia, a partir disso o governo arrecada mais impostos e cresce o denominador da razão $\frac{B}{Y}$. Já o impacto sobre a dívida externa depende da interação entre consumo interno e aumento das importações. Nesse caso, há um aumento da dívida com o exterior pois o país passa a importar substancialmente mais. Com isso, o balanço de pagamentos se deteriora, pois as exportações não acompanham esse crescimento, forçando o país a se endividar em moeda estrangeira.

Figura 7: Efeitos do aumento da participação salarial sobre a dívida

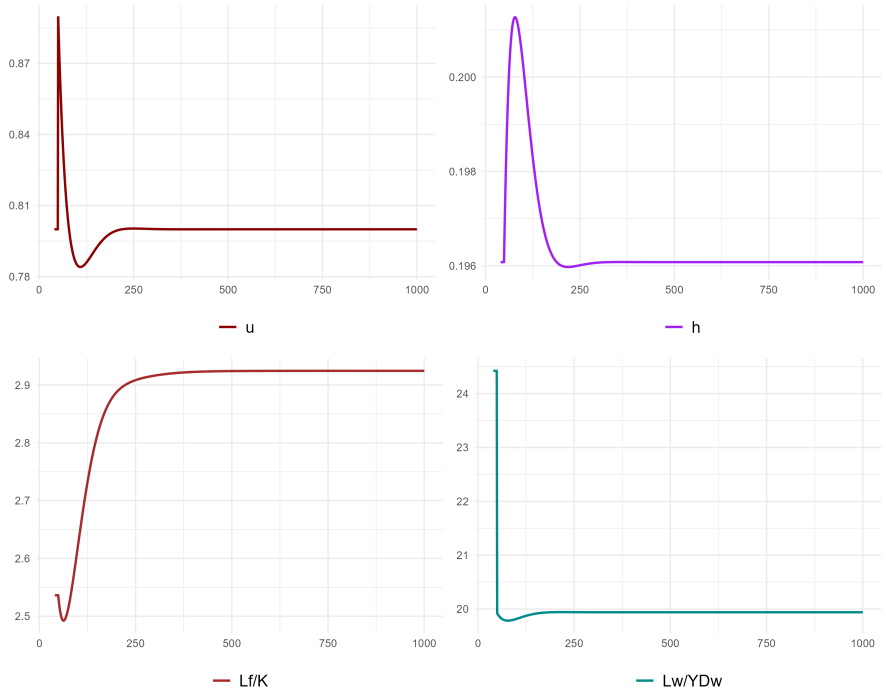


Observando o grau de utilização, apresentado na Figura 8, há um aumento instantâneo em função do aumento dos salários. Entretanto, a capacidade produtiva não comporta o aquecimento da demanda, o que leva a um aumento do investimento e do capital disponível. Em função disso, u converge de volta para sua taxa normal e h segue uma trajetória estável, mas em um patamar mais elevado para comportar esse aquecimento da economia.

Por fim, a alavancagem das firmas passa por um aumento e encontra uma trajetória de equilíbrio mais elevada, ao passo que a alavancagem dos trabalhadores permanece estável, a níveis mais inferiores. Isso ocorre pelo aumento salarial, pois ao mesmo tempo que as firmas precisam destinar uma maior parte dos lucros para remunerar seus trabalhadores, esses trabalhadores tem um aumento salarial que permite aumentar a renda disponível. Os trabalhadores tem uma menor necessidade de endividamento e as firmas tem menos lucros retidos, mas precisam fazer investimentos a níveis mais elevados. Isso justifica o aumento da alavancagem das firmas e redução da alavancagem das famílias.

Figura 8: Efeitos do aumento da participação salarial

(a) Grau de utilização **(b)** Propensão a investir



(c) Alavancagem das firmas **(d)** Alavancagem dos trabalhadores

4. Considerações Finais

O presente trabalho partiu do modelo desenvolvido por Brochier et al., 2025, cujo foco original recai sobre os efeitos distributivos da política monetária em uma economia fechada, para o contexto de uma economia aberta.

A principal contribuição deste artigo foi estender essa estrutura ao introduzir o setor externo, além de incluir uma regra fiscal ativa. A abertura da economia foi incorporada de maneira simplificada, pois essa extensão torna o sistema mais complexo. Sendo assim, as exportações foram tratadas como uma parcela do gasto autônomo total e as importações como induzidas pelo nível de atividade. Essa escolha introduz vazamentos externos e a dinâmica do endividamento externo sem alterar o núcleo comportamental do modelo. Além disso, a introdução de uma regra fiscal que reage à razão dívida-PIB tornou o setor público parcialmente endógeno, permitindo avaliar também a interação da política fiscal às demais variáveis do modelo.

As simulações numéricas sugerem que, ao abrir a economia, os efeitos da política monetária operam não apenas por meio da distribuição funcional de renda e do endividamento privado, mas também através da dinâmica de endividamento externo. Ainda assim, a abertura da economia preserva os mecanismos distributivos observados no modelo original, apesar de alterar o multiplicador da demanda e de introduzir novos canais de interação.

Apesar das modificações feitas, o modelo apresentado se enquadra como uma representação mais abstrata do funcionamento da economia, em função da simplificação adotada na inclusão do setor externo. Nesse sentido, esse trabalho oferece uma base para extensões futuras, permitindo explorar diferentes fechamentos para o setor externo, como a introdução de uma diferenciação entre as taxas de juros ou até mesmo regime cambial.

Referências

Brochier, L., Avritzer, J. D., Goes, M. C. B., Brenck, C., Marins, N., & Rolim, L. (2025). *The Distributional Effects of Monetary Policy: A Theoretical Formalization of the Relevant Channels in a Closed Economy* (rel. técn.) (Working paper, version 2025). REMODELA.

Brochier, L., & Freitas, F. (2023). Debt and demand regimes in simplified growth models: a comparison of neo-Kaleckian and Supermultiplier models. *Cambridge Journal of Economics*, *47*(6).

Carnevali, E. (2021). A New, Simple SFC Open Economy Framework. *Review of Political Economy*.

Freitas, F., & Serrano, F. (2015). Growth Rate and Level Effects, the Stability of the Adjustment of Capacity to Demand and the Sraffian Supermultiplier. *Review of Political Economy*, *27*(3).

Godley, W., & Lavoie, M. (2007). *Monetary Economics: An Integrated Approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*. Palgrave Macmillan.

Nikiforos, M., & Zezza, G. (2017). Stock-Flow Consistent Macroeconomic Models: A Survey. *Journal of Economic Surveys*, *31*(5).

Zezza, F. (2025). *SIMPLEST: The Smallest SFC Open Economy Model* (rel. técn.) (Working paper, version December 15, 2025). Sapienza University of Rome (IT) e Levy Economics Institute of Bard College (US).