

# Crescimento, Distribuição de Renda e Utilização da Capacidade Produtiva num Modelo Pós-keynesiano com Consistência entre Estoques e Fluxos

Arrigo Valêncio\*  
Luciano Carvalho\*\*  
José Luis Oreiro\*\*\*  
Evaldo Henrique da Silva\*\*\*\*

## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente existem duas vertentes no pensamento Pós-Keynesiano, uma relacionada com a assim chamada “escola de Cambridge”, cujo foco de análise é a teoria do crescimento e da distribuição de renda, e outra vertente relacionada com o assim chamado “keynesianismo fundamentalista”, cujo foco é o papel do tríduo tempo-incerteza-moeda sobre a dinâmica das economias capitalistas. Essa pluralidade de vertentes resultou na inexistência de um arcabouço teórico unificado que fosse capaz de apresentar de forma coerente às proposições da escola pós-keynesiana, o que a colocaria como uma alternativa viável ao *mainstream* (Godley e Lavoie, 2007, p.3).

A metodologia empregada pelos economistas pós-keynesianos, em ambas as vertentes, tem sido uma metodologia eminentemente Marshalliana, a qual consiste em “olhar para as partes da economia em sequência, mantendo constante ou abstraindo o que está acontecendo, ou pelo menos os efeitos do que está acontecendo, nas outras partes do sistema” (Harcourt, 2006, p. 277). Dessa forma, os modelos pós-keynesianos que lidam com temas como produção, inflação, desemprego, fluxos financeiros e etc são constituídos por “peças separadas”, sem nenhuma preocupação a respeito de como o sistema como um todo funciona, o que exigiria a integração desses “modelos particulares” num modelo geral a respeito do funcionamento da economia (Godley e Lavoie, 2007, p.6).

Nesse contexto, podemos observar nos últimos anos o surgimento de uma literatura que afirma que a integração entre as diversas vertentes do pensamento pós-keynesiano pode ser feita por intermédio da construção de modelos *stock-flow consistent* (Dos Santos, 2006; Zezza e Dos Santos, 2004, Godley e Lavoie, 2007; Dos Santos e Macedo e Silva, 2009). Essa abordagem teria sido inspirada a partir dos escritos de James Tobin, particularmente na assim chamada “abordagem de equilíbrio geral” para a macroeconomia monetária. Segundo Tobin (1982), essa abordagem possui as seguintes características: (a) Análise cuidadosa da evolução dos diversos estoques ao longo do tempo por intermédio de relações contábeis bem definidas; (b) Inclusão de diversos ativos e taxas de retorno nos modelos macroeconômicos; (c) Modelagem das operações financeiras e de política monetária e (d) Inclusão da restrição orçamentária tanto para os indivíduos tomados isoladamente como para a economia com um todo.

O aspecto essencial dos modelos *stock-flow consistent* (doravante SFC) é, contudo, a utilização de um *sistema logicamente completo de identidades contábeis* que permitam que todos os fluxos tenham uma contra-partida correspondente em termos de variação de estoques

---

\* Doutorando em Economia pela Universidade Federal de Minas Gerais (CEDEPLAR/UFMG). E-mail: [arrigo\\_valencio@yahoo.com.br](mailto:arrigo_valencio@yahoo.com.br).

\*\* Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa (PPGE/UFV). E-mail: [luciano.carvalho@ufv.br](mailto:luciano.carvalho@ufv.br).

\*\*\* Professor Associado do Departamento de Economia da Universidade de Brasília (UnB) e Pesquisador Nível IB do CNPq. E-mail: [joreiro@unb.br](mailto:joreiro@unb.br).

\*\*\*\* Professor do Departamento de Economia da Universidade Federal de Viçosa (PPGE/UFV). E-mail: [ehsilva@ufv.br](mailto:ehsilva@ufv.br).

e que toda a riqueza existente na economia seja inteiramente alocada entre os diversos agentes e setores da economia em consideração. Essa consistência entre fluxos e estoques garante a existência de uma *dinâmica intrínseca* ao sistema de tal forma que a economia não pode nunca ser vista como um sistema estático, mas sim como um sistema que evolui ao longo do tempo (Godley e Lavoie, 2007, p.13). Entendido dessa forma, os modelos SFC devem ser vistos como um requerimento mínimo indispensável para a construção de qualquer teoria séria e consistente a respeito da dinâmica das economias capitalistas.

Embora a consistência entre fluxos e estoques seja fundamental para a teorização em economia, a mesma não é suficiente para garantir bons resultados teóricos. Com efeito, o comportamento do modelo e os seus resultados dependem das equações comportamentais associadas às identidades contábeis. Essas equações irão definir o assim chamado “fechamento” ou “causalidade” do modelo. O “fechamento” envolve, segundo Taylor (1991), a definição das variáveis endógenas e exógenas num sistema de equações; o que exige, por seu turno, uma boa dosagem de intuição e senso histórico para separar umas das outras.

Nesse contexto, os diferentes paradigmas da teoria econômica podem ser diferenciados com base em diferentes fechos para um mesmo sistema de relações contábeis. O “fecho” neoclássico pode então ser definido como uma situação na qual: (i) os agentes econômicos tomam decisões com base na maximização de alguma função objetivo, de tal forma que as “equações comportamentais” resultam de algum processo de otimização; e (ii) a produção é um processo essencialmente atemporal de tal forma que a existência de moeda e crédito é vista como um acréscimo desnecessário a estrutura dos modelos formais. Dessa forma, os modelos neoclássicos SFC tendem a apresentar uma estrutura analítica extremamente simplificada, recorrendo-se usualmente ao modelo de Agente-Representativo no qual a riqueza existente na economia pode ser mantida em um ou dois ativos, no máximo<sup>1</sup>.

Os modelos SFC de cunho pós-keynesiano apresentam uma estrutura analítica bem mais complexa. Primeiramente, a ênfase na importância do tempo para os processos econômicos faz com que seja impossível desconsiderar a existência de moeda e crédito na estrutura dos modelos em consideração. Dessa forma, tais modelos devem supor a existência de um sistema bancário, devendo assim modelar a inter-relação entre o mesmo e o assim chamado “setor produtivo”. Além disso, a riqueza existente na economia pode assumir diversas formas o que exige a modelagem da decisão de composição de portfólio, bem como um cuidado especial com a contabilização correta dos diversos estoques de ativos entre os diferentes agentes e setores da economia. Por fim, a consideração de que os agentes econômicos possuem *racionalidade limitada* no sentido de Simon (1980), de tal forma que as suas decisões direcionadas para a obtenção de resultados satisfatórios, os quais são medidos por intermédio de “metas” ou “alvos” para certas variáveis; faz com que as equações comportamentais sejam, na maior parte das vezes, descritas como “funções de reação”, onde se especifica como os agentes/setores irão reagir face à ocorrência de certos desequilíbrios.

Em função da maior complexidade dos modelos SFC pós-keynesianos, os quais envolvem a análise das inter-relações entre os portfólios de diversos agentes e setores da economia; segue-se que a solução dos mesmos envolve, em geral, a simulação em computador, ao invés do método tradicional de obtenção de solução analítica fechada.

Nesse contexto, o presente artigo tem como objetivo desenvolver um modelo de crescimento, distribuição de renda e utilização da capacidade produtiva de matriz teórica pós-keynesiana; que atenda ao requisito metodológico de consistência entre estoques e fluxos e que seja capaz de reproduzir alguns traços gerais da dinâmica das economias capitalistas. A simulação computacional do modelo teórico gerou trajetórias empiricamente plausíveis para

---

<sup>1</sup> Vide, por exemplo, o modelo de Ransey onde o único ativo é o capital; e o modelo de Sidrauski, onde a riqueza pode ser mantida na forma de moeda e capital (Blanchard e Fischer, 1989, caps.2 e 4).

doze variáveis macroeconômicas. Entre essas variáveis destaca-se que a taxa de crescimento do produto real apresentou flutuações persistentes e irregulares (amplitude e periodicidade variáveis) restritas a um intervalo de 10% à -5% por período. A utilização da capacidade instalada também apresentou flutuações no intervalo compreendido entre 80 a 95 %. No que se refere à política monetária, os exercícios de dinâmica comparativa mostraram que um peso maior ao hiato do produto do que ao desvio da inflação corrente com respeito a meta na função de reação do Banco Central está associado a uma aceleração da taxa de crescimento do produto

## **2. A ESTRUTURA DO MODELO TEÓRICO**

### **2.1 BALANÇO PATRIMONIAL E MATRIZ DE CONTABILIDADE SOCIAL**

Como pode ser observado na Tabela 1, a economia aqui descrita possui oito balanços patrimoniais derivados dos oito setores institucionais. Estes são compostos por trabalhadores, que possuem subscrito  $w$ ; capitalistas produtivos, com o subscrito  $c$ ; capitalistas financeiros, subscrito  $f$ ; firmas do setor produtivo, que possuem subscritos  $e$ ; bancos, subscrito  $b$ ; Banco Central, identificado com o subscrito  $BC$ ; governo, com  $g$ ; e, por fim, o setor externo, identificado com  $*$ .

Dessa tabela também é possível inferir alguns pressupostos. No caso dos trabalhadores, estes não possuem ativo algum. Os capitalistas - produtivos e financeiros - detêm a mesma estrutura patrimonial. Estes possuem moeda na forma manual e em depósitos à vista, além de títulos públicos. As firmas apresentam duas formas de financiar seus investimentos: através de títulos emitidos no exterior; e através dos empréstimos tomados junto ao setor bancário nacional. Os bancos também obtêm recursos emitindo títulos no exterior e distribuem a totalidade de seus lucros aos capitalistas financeiros, uma vez que não possuem patrimônio líquido. O mesmo ocorre com o Banco Central que repassa todo seu lucro ao governo. O governo emite títulos públicos para financiar seus déficits, de forma que o estoque de títulos públicos corresponde ao passivo do governo. O setor externo possui um ativo igual ao valor em moeda doméstica dos títulos domésticos vendidos no exterior e um passivo igual ao valor em moeda doméstica das reservas internacionais a disposição do Banco Central.

A Tabela 2 traz os fluxos de transações que ocorrem entre o fim de um período, e o início de outro; ou seja, a matriz de contabilidade social. As colunas representam a movimentação no orçamento de cada setor específico, enquanto as linhas compõe a diversidade de contas a serem consideradas na inter-relação entre os setores em dado período. Alguns pressupostos também podem ser inferidos dessa tabela. Os trabalhadores não poupam<sup>2</sup>, dessa forma consomem toda sua renda disponível a cada período de tempo. Essa renda vem em forma de salários pagos pelo setor produtivo. Os capitalistas, além da renda advinda da remuneração dos títulos públicos, recebem os lucros distribuídos pelas firmas e pelos bancos. As firmas não distribuem integralmente seus lucros, mas apenas uma parcela dos mesmos. A parte dos lucros que é retida se soma à poupança, e será realocada. Os bancos obtêm receita na forma de juros sobre os títulos do governo que possuem em portfolio e da remuneração dos empréstimos feitos às firmas. A receita do Banco Central vem da remuneração dos títulos públicos e dos empréstimos feitos aos bancos. O governo possui receitas oriundas da arrecadação de impostos, e do repasse dos lucros do Banco Central. Suas obrigações são em relação à remuneração dos títulos públicos emitidos. Por fim, o setor externo é remunerado pelos juros sobre a dívida externa emitida por bancos e firmas e pelos insumos exportados.

---

<sup>2</sup> O pressuposto de que os trabalhadores não poupam está baseado em Pasinetti (1962).

Tabela 1 – Balanço Patrimonial (Matriz de Estoques)

Ativos	Trabalhadores.	Capitalistas Produtivos	Capitalistas Financeiros	Firmas	Bancos	Banco Central	Governo	Setor Externo	Total
Moeda Manual		$H^c$	$H^f$	$H^e$	$H^b$	$-H$			0
Depósitos à vista		$M^c$	$M^f$	$M^e$	$-M$				0
Redesconto					$-A$	$A$			0
Títulos Públicos		$B^c$	$B^f$		$B^b$	$B^{BC}$	$-B$		0
Títulos Internacionais				$-EB^e$	$-EB^{b*}$			$EB^*$	0
Moeda Estrangeira					$ER^b$	$ER^{BC}$		$-ER$	0
Empréstimos Bancários				$-L$	$L$				0
Ativos Reais				$PK^e$					$PK^e$
Patrimônio Líquido		$V^c$	$V^f$	$V^e$			$-B$	$E(B^* - R)$	$PK^e$

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: o sinal " - " representa passivo.

Tabela 2 – Matriz de fluxos transacionais

Fluxos	Trabalhadores	Capitalistas Produtivos	Capitalistas Financeiros	Firmas		Bancos	Banco Central	Governo	Setor Externo	Total
				Corrente	Capital					
Consumo	$-PC^w$	$-PC^c$	$-PC^f$	$PC$				$PC^g$	$EP^*Imp - EP^*X$	0
Investimento				$PI$	$-PI^e$			$-PI^g$		0
Salários	$W$			$-W$						0
Impostos	$-T^w$	$-T^c$	$-T^f$	$-T^e$		$-T^b$		$T$		0
Insumos importados				$-ins^e$					$ins^e$	0
Juros dos Empréstimos				$-i^b L_{-1}$		$-(i^{BC} L_{-1} - i^{BC} A_{-1})$	$i^{BC} A_{-1}$			0
Juros dos Títulos		$i^g B_{c-1}$	$i^g B_{f-1}$			$i^g B_{b-1}$	$-i^g B_{bc}$	$i^g B_{-1}$		0
Juros dos Títulos Externos				$-i^* EB_{-1}^{e*}$		$-i^* EB_{-1}^{b*}$			$i^* EB_{-1}^*$	0
Dividendos		$F^e$	$F^b$	$-F^e$		$-F^b$	$-F^{BC}$	$F^{BC}$		0
Variação cambial ( $\Delta E$ )					$\Delta EB_{-1}^{e*}$	$\Delta ER_{-1}^b$	$\Delta ER_{-1}^{BC}$		$\Delta E(R_{-1} - B_{-1}^*)$	0
Correção monetária ( $\Delta p$ )					$\pi P_{-1} K_{-1}$					$\pi P_{-1} K_{-1}$
Depreciação ( $\Psi$ )					$-\Psi K_{-1}$					$-\Psi K_{-1}$
Poupança corrente		$S^c$	$S^f$	$S^e$				$S^g$	$S^*$	$S$

Fonte: Elaborado pelos autores. Nota: o sinal " - " representa desembolso.

## 2.2 EQUAÇÕES COMPORTAMENTAIS

Esta seção fará a exposição das equações comportamentais que ditam o comportamento do sistema. Estão alocadas em seis grupos: setor externo; governo; Banco Central; setor bancário; setor produtivo e alocação de portfólio.

As equações (1) e (2) apresentam o quantum importado e exportado respectivamente pela economia em consideração:

$$Imp_t = j^m * e_t^\chi * Y_{t-1}^\epsilon \quad (1)$$

$$X_t = j^x * e_{t-1}^\Omega * Y_{t-1}^\vartheta \quad (2)$$

Na equação (1),  $j^m$  é um parâmetro positivo;  $e_t$  é a taxa de câmbio real; o coeficiente  $\chi$  é a elasticidade-preço das importações ( $\chi < 0$ );  $Y_{t-1}$  é a renda doméstica no período  $t - 1$ ; e o coeficiente  $\epsilon$  é a elasticidade-renda das importações. Na equação (2),  $j^x$  é um parâmetro positivo;  $\Omega$  é a elasticidade-preço das exportações ( $\Omega > 0$ );  $Y_{t-1}^*$  é a renda externa no período  $t - 1$  (suposta crescente a uma taxa positiva,  $g_t^{y*}$ ); e  $\vartheta$  é a elasticidade-renda das exportações ( $\vartheta > 0$ ). A influência da taxa de câmbio real sobre as exportações se dá de forma defasada por motivos contratuais (caso de uma apreciação) ou de rigidez no acesso a novos mercados (caso de uma depreciação).

O consumo do governo é suposto crescer a uma taxa constante  $g_t^g$ , de forma que:

$$C_t^g = C_{t-1}^g * (1 + g_t^g) \quad (3)$$

Essa taxa de crescimento do consumo do governo é definida a seguir:

$$g_t^g = \max(\min(g_t^d; 1,5 * g_{t-1}^y); 0) \quad (4)$$

A equação (4) define a regra fiscal adotada pelo governo. Com base na equação (4) podemos perceber que o crescimento do consumo do governo nunca será negativo, pois a taxa de crescimento do consumo do governo será o maior valor entre zero e o valor mínimo entre a taxa desejada de crescimento do consumo do governo  $g_t^d$  e 150% da taxa de crescimento do produto real observada no período anterior.

Iremos assumir que o investimento público é de forma a ajustar a razão entre o estoque de capital do setor público e o estoque de capital total da economia ao nível desejado pelo governo com base na seguinte equação.

$$I_t^g = \gamma^g * (\tilde{K}_t^* - \tilde{K}_{t-1}) * K_{t-1}^g \quad (5)$$

Em que  $\gamma^g$  é um coeficiente de sensibilidade positivo;  $\tilde{K}_t^*$  é a meta para a razão capital-público e capital-total da economia;  $\tilde{K}_{t-1}$  é a razão capital-público e capital-total observada no período  $t - 1$ ; e  $K_{t-1}^g$  é o estoque de capital público no período anterior.

O estoque de capital público no período corrente é definido é o investimento público bruto descontado da taxa de depreciação ( $\psi$ ). Como segue:

$$K_t^g = K_{t-1}^g * (1 - \psi) + I_{t-1}^g \quad (6)$$

A emissão de dívidas do setor público depende de seu estoque de riqueza por meio da seguinte regra:

$$Se V_t^g < 0; \text{ então } B_t = -V_t^g. \text{ Caso contrário, } B_t = 0. \quad (7)$$

Em que  $V_t^g$  é o patrimônio líquido do governo; e  $B_t$  é o estoque de títulos públicos em circulação.

Caso o governo possua um patrimônio líquido positivo, não haverá emissões de títulos de dívida. Por outro lado, no caso de possuir patrimônio líquido negativo, o montante de títulos emitidos será equivalente a esse valor.

A taxa de juros básica da economia é definida através de uma função de reação do Banco Central do tipo proposta por Taylor (1993).

$$i_t^{BC} = \max[i_t^* + \lambda * \beta_0 * (\pi_{t-1} - \pi_t^{meta}) + (1 - \lambda) * \beta_1 * (g_{t-1}^y - \bar{g}_t^y), 0] \quad (8)$$

Sendo:  $\beta_0, \beta_1 > 0$ ;  $0 \leq \lambda \leq 1$ .

De acordo com a taxa de juros definida pelo Banco Central ( $i_t^{BC}$ ) não pode cair abaixo de zero, pois se trata do “zero lower bound” (ZLB) para a política monetária. Fora do ZLB, a taxa de juros

definida pelo Banco Central reage a partir de três elementos principais: a taxa de juros externa ( $i_t^*$ )<sup>3</sup>; a oscilação da taxa de crescimento do produto real ( $g_{t-1}^y$ ) em torno da taxa de crescimento do produto potencial ( $\bar{g}_t^y$ ), que é definida nesse modelo como sendo igual à meta de crescimento e a diferença da taxa de inflação em torno da meta de inflação ( $\pi_{t-1} - \pi_t^{meta}$ ). Esta última, por sua vez, é definida pela autoridade monetária como segue:

$$\pi_t^{meta} = (1 - \alpha^{BC})\pi_{t-1}^{meta} + \alpha^{BC}\pi^{lt}; \quad 0 < \alpha^{BC} < 1 \quad (9)$$

A meta de inflação do período t é a média ponderada da própria meta no período anterior com a meta de inflação de longo prazo ( $\pi^{lt}$ ). Sendo  $\alpha^{BC}$  o fator de ponderação.

Devido à incerteza em relação ao futuro e os custos de aquisição e processamento de informações, a determinação da taxa de juros sobre os empréstimos bancários será dada por uma regra de *mark-up* que incide sobre o custo de captação de recursos (MOORE, 2003)<sup>4</sup>. Os bancos definem sua taxa de juros ( $i_t^b$ ) através de uma taxa de *mark-up* ( $z_t^b$ ) colocado sobre a taxa de juros básica da economia:

$$i_t^b = (1 + z_t^b) * i_t^{BC} \quad (10)$$

Em que  $z_t^b$  é:

$$z_t^b = \max(z_1^b * u_{t-1}^e, z_2^b * \delta_{t-1}) \quad (11)$$

No qual  $u_{t-1}^e$  é a taxa de utilização da capacidade instalada no período t-1 e  $\delta_{t-1}$  é o risco de solvência da firma no período anterior. Os coeficientes  $z_1^b$  e  $z_2^b$  são ambos positivos.

A taxa de *mark-up* é uma função máximo da taxa de utilização da capacidade instalada e do risco de solvência das firmas. Ambas as variáveis afetam positivamente o *mark-up* bancário.

A formação de preços das firmas se dá através de uma taxa de *mark-up* sobre os custos diretos de produção que decorre da mão de obra e dos insumos importados (KALECKI, 1997). Desse modo, assume-se a existência de capacidade ociosa e de certa constância nos custos indiretos que incidem sobre à produção.

$$P_t = (1 + z_t^e) * (a_t^0 * w_t + a_t^1 * E_t * P_t^*) \quad (12)$$

Em que  $P_t$  é o nível de preços;  $z_t^e$  é a taxa de *mark-up* da firma;  $a_t^0$  é o requisito unitário de mão de obra;  $w_t$  o salário nominal;  $a_t^1$  é o requisito unitário do insumo importado;  $E_t$ : taxa de câmbio nominal (moeda doméstica sobre moeda estrangeira) e  $P_t^*$  é o preço dos insumos importados que, por simplificação, é igual ao nível geral dos preços externos.

A taxa de *mark-up* da firma é o maior valor entre o grau de utilização da capacidade instalada da firma ( $u_{t-1}^e$ ) e do risco de solvência da firma no período anterior.

$$z_t^e = \max(z_1^e * u_{t-1}^e, z_2^e * \delta_{t-1}) \quad (13)$$

Sendo  $z_1^e$  e  $z_2^e$  parâmetros positivos.

O *mark-up* imposto pelas firmas está baseada em Eichner (1979) e Oreiro & Passos (2008). Segundo estes autores, em momentos em que há um aumento do grau de utilização da capacidade instalada, a taxa de *mark-up* definida pelas firmas aumenta. Isso decorre de um aumento de poder de mercado advindo de um aumento da demanda pelos produtos dessas firmas. O outro fator que influencia na decisão da taxa de *mark-up* e pode ser visto na equação (9) é o risco de solvência da firma. Em um cenário em que há um aumento desse risco, firmas podem aumentar sua taxa de *mark-up* como comportamento defensivo em relação ao maior risco.

O investimento efetivo realizado pela firma em dado período do tempo depende do investimento desejado,  $I_t^d$ , e da restrição financeira imposta às firmas,  $F_t$ . Se o que se deseja investir respeitar a restrição financeira existente, ele é efetivado. Caso contrário, a restrição financeira imposta às firmas será o fator limitante. A função do investimento efetivo das firmas,  $I_t^e$ , é portanto:

$$I_t^e = \min(I_t^d; F_t) \quad (14)$$

<sup>3</sup> Numa pequena economia aberta com mobilidade de capitais, como a que está sendo descrita neste artigo, a taxa de juros de equilíbrio é igual a taxa de juros internacional acrescida do prêmio de risco país. Por simplicidade iremos supor que o prêmio de risco país é igual a zero.

<sup>4</sup> No cenário horizontalista, a função de oferta de crédito é determinada pela demanda e perfeitamente elástica à taxa de *mark-up* definida pelos bancos (MOORE, 2003). Para uma distinção detalhada entre estruturalistas e horizontalistas, ver Wray (2007).

O investimento desejado,  $I_t^d$ , depende positivamente de uma fração  $v_0$  da diferença entre o produto real no período passado e o produto real no período  $t - 2$ . Isto é, se o produto real aumentar de um período para o outro, o investimento desejado aumentará no período subsequente (efeito acelerador). Depende também de uma fração  $v_2$  do estoque de capital das firmas no período  $t - 1$ ; de uma fração  $v_3$  da razão entre o capital público e o capital total,  $\tilde{K}_{t-1}$ . Esse fator representa a externalidades do capital público sobre o investimento privado e, por fim, da razão  $(P^d/P^s) - 1$ , que se remete à teoria dos dois preços de Minsky (1975).

$$I_t^d = v_0 * (Y_{t-1} - Y_{t-2}) + \left( v_1 * \left( \frac{P^d}{P^s} - 1 \right) + v_2 + v_3 * \tilde{K}_{t-1} \right) K_{t-1}^e \quad (15)$$

O segundo elemento que compõe a decisão do investimento efetivo da firma é a restrição financeira,  $F_t$ . A possibilidade do investimento efetivo das firmas se igualar ao desejado, está a mercê desse fator. A restrição financeira está na equação abaixo:

$$F_t = ((\delta_{max} * P_{t-1} * K_{t-1}^e - L_{t-1}) + \theta^i * S_{t-1}^e) / P_t \quad (16)$$

O parâmetro  $\delta_{max}$  mostra que a restrição financeira tem como influência um múltiplo do valor do estoque de capital que as firmas possuem. Isso quer dizer que a obtenção de recursos a fim de financiar os investimentos desejados depende do estoque de capital que a firma possui. Depende também do estoque de dívidas que as firmas já fizeram junto aos bancos, devido a empréstimos passados,  $(\delta_{max} * P_{t-1} * K_{t-1}^e - L_{t-1})$ . A poupança,  $S_{t-1}^e$ , é um componente nessa restrição financeira, influenciando-a através do parâmetro  $\theta^i$ .

Uma das despesas das firmas, observada na Tabela 2, diz respeito aos salários nominais,  $w_t$ . A dinâmica do salário nominal é dada pela seguinte equação:

$$w_t = w_{t-1} * [1 + \pi_{t-1} + \phi * (\bar{V}_t - V_{t-1})] \quad (17)$$

Os salários dependem do salário no período anterior,  $w_{t-1}$ ; da inflação do período anterior,  $\pi_{t-1}$ ; e de uma fração  $\phi$  da diferença entre o salário real desejado pelos sindicatos de trabalhadores ( $\bar{V}_t$ ), e o salário real observado na economia no período anterior ( $V_{t-1}$ ).

A meta de salário real desejada pelos sindicatos pode ser conferida abaixo:

$$\bar{V}_t = \phi_0 - \phi_1 * u_{t-1}^w + \frac{\phi_2}{a_t^0} \quad (18)$$

onde  $u_{t-1}^w$  é a taxa de desemprego no período  $t - 1$ ;  $a_t^0$  é o requisito de trabalho por unidade de produto.

A equação (18) mostra como é definida a meta de salário real. Esta é dada por um componente autônomo, o parâmetro  $\phi_0$ ; pela taxa de desemprego na qual incide o parâmetro  $\phi_1$ ; e pela produtividade do trabalho  $1/a_t^0$ , no qual incide um parâmetro  $\phi_2$ . Nota-se então que os sindicatos de trabalhadores, a fim de formar a meta de salários reais para o período, levam em conta duas variáveis: a taxa de desemprego e a produtividade do trabalho. Uma maior taxa de desemprego no período anterior leva à elaboração de metas menos ambiciosas no período corrente. Com efeito oposto, uma maior produtividade do trabalho no período, ou seja, um menor requisito de trabalho por unidade de produto, leva a metas de salários reais mais elevadas. Ambas as variáveis, a taxa de crescimento da produtividade do trabalho,  $p_t^w$ , e taxa de desemprego,  $u_t^w$ , são determinadas nas equações seguintes, respectivamente:

$$p_t^w = \frac{1}{a_{t-1}^0} * (1 + \phi_0^{kald} + \phi_1^{kald} * g_{t-1}^y) + \varepsilon^{kald} \quad (19)$$

Em que  $\phi_0^{kald}$ ,  $\phi_1^{kald}$  e  $\varepsilon^{kald}$ , são parâmetros positivos e  $g_{t-1}^y$  é a taxa de crescimento do produto real do período anterior.

$$u_t^w = \frac{(N_t^{eap} - N_t^w)}{N_t^{eap}} \quad (20)$$

Sendo  $N_t^{eap}$  a população economicamente ativa, que neste modelo é igual à população, e  $N_t^w$  é a população empregada.

Ao assumir economias dinâmicas de escala na equação (19), tal como ocorre nos modelos de ‘learning by doing’, a taxa de crescimento a produtividade do trabalho passa a ser determinada pela taxa de crescimento do produto real. Trata-se de uma formalização simples da lei de Kaldor-Verdoorn (McCombie, 2002, p.7071). A equação (20) expressa a taxa de desemprego como sendo a diferença entre



a população economicamente ativa e a população empregada, sobre a população. A população economicamente ativa e a população empregada seguem abaixo, respectivamente:

$$N_t^{eap} = N_{t-1}^{eap} * (1 + g_t^w) \quad (21)$$

$$N_t^w = \min(a_t^0 * Y_t; N_t^{eap}) \quad (22)$$

A equação (21) mostra a população economicamente ativa como sendo dependente do nível verificado no período anterior mais uma taxa de crescimento positiva  $g_t^w$ . A equação (22) expressa a taxa de desemprego como uma função mínimo, entre a quantidade de trabalhadores necessários para a produção do período, e a população economicamente ativa.

A folha total de salários é dada por:

$$W_t = N_{t-1}^w * w_{t-1} \quad (20)$$

O montante pago em salários aos trabalhadores corresponde à taxa de salário real do período anterior.  $w_{t-1}$ , multiplicada pela quantidade de trabalhadores empregados,  $N_{t-1}^w$ . A partir da definição da equação (20), pode-se definir as equações (23) e (24), que correspondem, respectivamente, ao valor do consumo por parte dos trabalhadores, e o pagamento de tributos que lhes cabe:

$$PC_t^w = W_t - T_t^w \quad (23)$$

$$T_t^w = \tau^w * W_t \quad (24)$$

Os impostos pagos pelos trabalhadores correspondem a uma alíquota  $\tau^w$  sobre a folha de salários.

A demanda efetiva, para uma pequena economia aberta e com governo, está apresentada na equação abaixo:

$$Z_t = C_t^w + C_t^c + C_t^f + C_t^g + I_t^e + I_t^g + X_t - e_t * Imp_t \quad (25)$$

A demanda efetiva ( $Z_t$ ) está definida em termos reais, e seus componentes são, respectivamente, o consumo dos trabalhadores ( $C_t^w$ ); dos capitalistas produtivos ( $C_t^c$ ) e financeiros ( $C_t^f$ ); o consumo do governo ( $C_t^g$ ); os investimentos privado ( $I_t^e$ ) e público ( $I_t^g$ ); e as exportações líquidas medidas em moeda doméstica ( $X_t - e_t * Imp_t$ ).

O produto potencial da economia é definido como uma função de mínimo entre a demanda efetiva de um lado e três restrições de oferta de outro.

$$Y_t = \min(Z_t; Y_t^{max,l}; Y_t^{max,k}; Y_t^{max,g}) \quad (26)$$

As restrições de oferta são as seguintes:

$$Y_t^{max,l} = (1 - \eta^{fric}) * \frac{N_t^{eap}}{a_t^0} \quad (26-a)$$

$$Y_t^{max,k} = u_{max}^e * \sigma * K_t \quad (26-b)$$

$$Y_t^{max,g} = Y_{t-1} * (1 + g_t^{max}) \quad (26-c)$$

Essas restrições se dão em relação: a mão de obra, equação (26.a); o estoque de capital, equação (26.b); e a variação máxima no produto real suportado pela economia, equação (26.c). A primeira restrição indica a capacidade de produção da economia, dado seu estoque de mão de obra. Ou seja, é a produtividade da população econômica ativa,  $N_t^{eap}/a_t^0$ , multiplicado pelo fator descontado da taxa de desemprego friccional,  $1 - \eta^{fric}$ . A segunda restrição está ligada ao nível máximo de utilização da infraestrutura de capital. O fator  $u_{max}^e$  é a taxa de utilização máxima da capacidade instalada. A terceira restrição está em função da taxa máxima de crescimento do produto real,  $g_t^{max}$ , suportada pela economia em questão.

As diferentes formas que a riqueza é capaz de assumir em uma economia capitalista moderna e a consequente composição dos portfólios dos diferentes agentes econômicos, deve ser representada por uma função que seja capaz de cumprir a, pelo menos, os seguintes requisitos:

- (i) Seja capaz de definir a alocação dos ativos dentro do estoque de riqueza preexistente;
- (ii) Possa ser adaptada para cada um dos agentes, conforme a disponibilidade de ativos de cada um deles;
- (iii) Seja facilmente inversível, uma vez que será necessário utilizar a mesma função para resolver o problema da remuneração dos ativos para o período seguinte;
- (iv) Tenha as decisões de alocação em um determinado ativo independentes das remunerações de outros, caso estes não participem da cesta de investimento de um determinado agente;

(v) Exista possibilidade para calibração, uma vez que a utilização da mesma função para todos os ativos forçaria um alinhamento artificial de suas remunerações;

(vi) Utilize a disponibilidade orçamentária total do agente.

O item (i) corresponde à seguinte situação: necessita-se de uma função que, a partir de quatro opções de alocação, representadas pelas quatro opções de remuneração, gere as proporções que cada opção terá na alocação total da riqueza do agente específico, e que a soma dessas proporções seja igual a um. Em termos matemáticos segue:

$$\mathcal{A}: \mathcal{R}^4 \rightarrow \mathcal{S}^4; \text{ tal que } \mathcal{S}^4 = \{(x, y, z, w) \in \mathcal{R}_+^4 \mid x + y + z + w = 1\} \quad (27)$$

Sendo  $\delta$  o fator para calibragem; os parâmetros  $f_t^b$ ;  $f_t^{er}$ ;  $f_t^\square$ ;  $f_t^m$  os pesos no portfólio dos agentes da alocação em títulos; divisas; moeda manual e depósitos à vista, respectivamente. Ademais, segue que:

$$x = \frac{f_t^b}{(f_t^b + f_t^{er} + f_t^h + f_t^m)}; \quad y = \frac{f_t^{er}}{(f_t^b + f_t^{er} + f_t^h + f_t^m)}; \quad z = \frac{f_t^h}{(f_t^b + f_t^{er} + f_t^h + f_t^m)}; \quad w = \frac{f_t^m}{(f_t^b + f_t^{er} + f_t^h + f_t^m)}.$$

O item (ii) indica que todos os agentes que alocam ativos através desse mecanismo, devem ser levados em conta individualmente, ou seja, a ter suas características respeitadas no que diz respeito aos ativos que fazem parte de cada portfólio; o item (iii) leva em consideração que os ativos que possuem fatores de remuneração em sua função, que sejam valores efetivos e não apenas valores esperados, possam ter suas funções identificadas (esse item diz respeito especificamente ao título público e divisas estrangeiras, que possuem como fatores de remuneração os valores efetivos da taxa de remuneração dos títulos públicos,  $i_t^g$  e a taxa de variação cambial,  $\hat{E}_t$  respectivamente), de forma que possam ter seus valores identificados; o item (iv) assegura que as decisões de um determinado agente, cujas alocações não correspondem ao total de opções disponíveis, possam ser realizadas de forma independente dos valores esperados ou efetivos das remunerações dos demais ativos; o item (v) indica a possibilidade de manter a heterogeneidade entre os agentes do modelo quanto a escolha de seus portfólios. Assim, as funções de alocação possuem parâmetros de calibração que as tornam particulares para cada categoria de agentes; o item (vi) garante que todo o estoque de riqueza disponível seja alocado e realocado periodicamente.

A equação genérica desses parâmetros "f" é a seguinte:

$$f = \frac{1}{2\Pi} \{2 \arctg(\delta r) + \Pi\} \quad (28)$$

No qual  $r$  é a taxa de juros e  $\Pi$  é o número  $\pi i$ .

Abaixo, observa-se o peso relacionado aos títulos públicos:

$$f_t^b = \frac{2 \arctg(\delta^b (i_t^g - \pi_t^e)) + \Pi}{2\Pi} \quad (29)$$

Assim, é a taxa de juros que incide sobre os títulos públicos,  $i_t^g$ , subtraída da inflação esperada,  $\pi_t^e$ , quem determina a remuneração dos títulos públicos. Com efeito temos:

$$\pi_t^e = \pi_{t-1}^e + \theta^\pi * (\pi_{t-1} - \pi_{t-1}^e) \quad (30)$$

A equação (30) é a taxa de inflação esperada. Os agentes econômicos esperam que a inflação do período  $t$  seja a inflação esperada no período  $t - 1$ , mais uma fração do erro da expectativa com relação ao valor que de fato se concretizou. Essa fração é dada pelo parâmetro  $\theta^\pi$ , sendo que  $0 \leq \theta^\pi \leq 1$ . O comportamento da expectativa da inflação segue o que se denomina por "expectativas adaptativas"<sup>5</sup>.

A remuneração dos títulos públicos, é definida a seguir:

$$i_t^g = \max\left(\pi_t^e + \frac{Tg}{\delta^b}; 0,01\right) \quad (31)$$

<sup>5</sup> Este comportamento esta baseado na idéia de que o sistema econômico não é ergódico. Como efeito, as propriedades do sistema econômico se modificam a todo o momento em decorrência, por exemplo, de choques tecnológicos irreversíveis e impossíveis de serem previstos com antecedência, nem mesmo em termos de alguma distribuição de probabilidades. De tal sorte que ao agente econômico resta apenas a adoção de um comportamento defensivo, como o de assumir que o passado é um bom guia para o futuro (DAVIDSON,1991; TYMOIGNE, 2003).

$$\text{Sendo } Tg \equiv tg \left( \Pi * \left( b_{t-1}^{port} * \left( \frac{f_t^{er} + f_t^h + f_t^m}{1 - b_{t-1}^{port}} \right) \right) - \left( \frac{\Pi}{2} \right) \right) \quad (31.a)$$

Nela é estabelecido que a taxa mínima para a remuneração dos títulos públicos não pode ultrapassar o piso de 1%, ou 0,01. O outro argumento da equação (31) depende da soma da inflação esperada no período  $t$  com a função trigonométrica tangente que é a função inversa da arco-tangente.

A variável  $b_{t-1}^{port}$  representa a proporção em que a riqueza foi alocada em títulos públicos no período  $t - 1$ . Essa variável está representada pela equação (32):

$$b_{t-1}^{port} = \frac{f_{t-1}^b}{(f_{t-1}^b + f_{t-1}^{er} + f_{t-1}^h + f_{t-1}^m)} \quad (32)$$

O termo entre parênteses a que essa variável está sendo multiplicada,  $(f_t^{er} + f_t^h + f_t^m)/(1 - b_{t-1}^{port})$ , é a soma dos pesos, exceto o próprio peso em relação à alocação em títulos públicos, dividido por  $(1 - b_{t-1}^{port})$ , que é a proporção da renda a ser alocada nas opções restantes existentes no portfólio. Note que o produto desses dois elementos,  $b_{t-1}^{port}$  e o termo entre parênteses, representa o elo que há entre as decisões de alocação da renda em um ativo em dado período, e a remuneração desse ativo no período seguinte. Em outras palavras, a decisão de alocação em títulos públicos no período  $t$ , influenciará a taxa de remuneração dos títulos públicos no período  $t + 1$ . Essa lógica ocorre apenas com os títulos públicos e as divisas, devido ao fato de serem as únicas possibilidades de alocação de renda que dependem, em parte, de valores efetivos em seu leque de remuneração, e não apenas de expectativas.

A equação (33) representa o peso com relação à alocação em divisas:

$$f_t^{er} = \frac{2 \arctg \left( \delta^{er} (\hat{E}_t + \pi_t^e - \pi_t^{e*}) \right) + \Pi}{2\Pi} \quad (33)$$

Os fatores que influenciam a proporção alocada da riqueza em divisas, em detrimento de outros ativos, são: a variação cambial,  $\hat{E}_t$ , a inflação esperada,  $\pi_t^e$ , e a inflação externa esperada,  $\pi_t^{e*}$ .

A variação cambial está em função da diferença entre a inflação interna esperada e a inflação externa esperada. Uma inflação interna esperada maior do que a inflação externa esperada gera um valor positivo maior da variação do câmbio no período. Isso implica que a diferença entre a taxa de câmbio do período corrente, com relação à taxa de câmbio do período anterior é positiva, ou seja, ocorre uma desvalorização da taxa de câmbio.

$$\hat{E}_t = \left( \pi_t^e - \pi_t^{e*} + tg \left[ \Pi(ER) - \left( \frac{\Pi}{2} \right) \right] / \delta^{er} \right) \quad (34)$$

Sendo que:

$$ER \equiv er_{t-1} * \left( \frac{f_t^b + f_t^h + f_t^m}{1 - er_{t-1}} \right) \quad (34.a)$$

A variável  $er_t$  exerce a mesma função que a variável  $b_t^{port}$  cumpre na função da taxa de remuneração de títulos públicos. A variável  $er_t$  defasada em um período é a proporção em que a renda foi alocada em divisas no período anterior. Esse fator tem influência na variação cambial uma vez que representa a demanda por divisas no mercado de câmbio. Sendo assim:

$$er_{t-1} = f_{t-1}^{er} / (f_{t-1}^b + f_{t-1}^{er} + f_{t-1}^h + f_{t-1}^m) \quad (34.b)$$

O elemento entre parênteses,  $(f_t^b + f_t^h + f_t^m)/(1 - er_{t-1})$ , segue a lógica que foi apontada no argumento sobre a remuneração dos títulos públicos. O produto entre  $er_{t-1}$ , e o termo entre parênteses, indica que a alocação em divisas no período  $t$ , tem influência na variação cambial do período  $t + 1$ .

A inflação externa esperada pelos agentes no período  $t$  depende de seu valor no período anterior, adicionado de uma fração do erro de expectativa,  $\theta^{\pi^*}$ .

$$\pi_t^{e*} = \pi_{t-1}^{e*} + \theta^{\pi^*} (\pi_{t-1}^* - \pi_{t-1}^{e*}); \quad 0 \leq \theta^{\pi^*} \leq 1 \quad (35)$$

Os pesos referentes às alocações em moeda manual e depósitos à vista vem a seguir:

$$f_t^h = \left[ 2 \arctg \left( \delta^h (g_t^{ye}) \right) + \Pi \right] / 2\Pi \quad (36)$$

$$f_t^m = \left[ 2 \arctg \left( \delta^m (g_t^{ye} + i_t^{be}) \right) + \Pi \right] / 2\Pi \quad (37)$$

As remunerações esperadas para ambas as formas de alocar riqueza são:

$$g_t^{ye} = g_{t-1}^{ye} + \theta^{gy} (g_{t-1}^y - g_{t-1}^{ye}); \quad \theta^{gy} \geq 0 \quad (38)$$

$$i_t^{be} = i_{t-1}^{be} + \theta^{ib} (i_{t-1}^b - i_{t-1}^{be}); \quad \theta^{ib} \leq 1 \quad (39)$$

A remuneração que incentiva a alocação de riqueza em forma de moeda manual é simplesmente a taxa esperada de crescimento da economia no período em questão. Na verdade, essa não é uma remuneração, mas sim uma espécie de *proxy* para a preferência pela liquidez. Se há a expectativa de que o produto, logo, a renda, cresça a uma taxa maior, relativamente às taxas que remuneram as outras opções de alocação da renda, o agente opta por manter uma parcela maior de sua renda em moeda manual.

O peso da proporção alocada da renda em depósitos a vista está atrelada a taxa esperada de crescimento da economia, equação (38), assim como da taxa de juros bancária esperada, equação (39). Ambas as variáveis esperadas dependem de seu valor no período anterior, mais uma fração do erro de expectativas com relação a seus valores efetivos, também no período anterior.

### 3. DEFINIÇÃO DA DINÂMICA PADRÃO DO MODELO

Dada a complexidade do modelo proposto, a ausência de qualquer condição que leve o sistema como um todo ao equilíbrio e a sua natureza não-linear, é necessário utilizar a metodologia de simulação computacional (SHANNON, 1998). De acordo com Stachowiak (1972) os modelos matemáticos podem ser solucionados analiticamente, a fim de se obter uma solução “fechada”, ou numericamente, com o uso da simulação computacional. Assim, uma vez que a solução analítica não possui um arcabouço suficiente que possibilite a análise das propriedades do objeto, a prática da técnica de simulação torna-se necessária, e não mais opcional. Justifica-se por si só (NOVALES, 2000; DWECK, 2006).

O primeiro passo para validar o modelo desenvolvido é buscar calibrá-lo com a finalidade de gerar trajetórias economicamente relevantes para o estudo proposto. Hansen e Heckman (1996) sugere que os valores iniciais e parâmetros sejam definidos em um processo de manipulação, a combinar dados observados e resultados da simulação. No âmbito da ciência econômica, a calibração é uma estratégia, cuja finalidade consiste em encontrar valores numéricos para economias artificiais (COOLEY, 1997).

O modelo possui 125 variáveis ou parâmetros. Destes 18 são parâmetros previamente definidos e 107 são parâmetros calibrados. Para a formação do cenário base da economia, é necessário atribuir valores a todos os parâmetros e variáveis exógenas, além de estabelecer valores iniciais às variáveis endógenas. Os valores dos parâmetros previamente definidos foram determinados a partir de valores comumente achados em economias desenvolvidas (ver Tabela 3). Enquanto os demais parâmetros tiveram seus valores definidos pelo processo de calibração.

Tabela 3 – Variáveis Exógenas, Significado e Valores Atribuídos

Variável Exógena	Significado	Valor
$\bar{g}_t^y$	Taxa de crescimento do produto potencial	0,035
$g_t^w$	Taxa de crescimento populacional	0,01
$u_{max}^e$	Taxa de utilização máxima da capacidade instalada	0.95
$u^{fric}$	Taxa de desemprego friccional	0.05
$\psi$	Taxa de depreciação dos ativos de capital	0,1
$\pi^{lt}$	Taxa de inflação considerada ideal no longo prazo	0.035
$\pi_t^*$	Taxa de inflação externa no período t	0.025
$\pi_{t-1}^*$	Taxa de inflação externa no período t-1	0.025
$\pi_{t-1}^{e*}$	Taxa de inflação externa esperada no período t-1	0.025
$\pi_{t-1}^e$	Taxa de inflação esperada no período t-1	0.025
$a_t^1$	Requisito unitário de insumo no período t	0.0015

$a_{t-1}^1$	Requisito unitário de insumo no período t	0.0015
$\tau^w$	Alíquota de arrecadação referente aos trabalhadores	0.25
$\tau^b$	Alíquota de arrecadação referente aos bancos	0.15
$\tau^f$	Alíquota de arrecadação referente aos capitalistas financeiros	0.17
$\tau^e$	Alíquota de arrecadação referente aos capitalistas produtivos	0.15
$i_t^*$	Taxa de juros externa no período t	0.025
$i_{t-1}^*$	Taxa de juros externa no período t-1	0.025

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os valores dos parâmetros calibrados foram obtidos por meio de um processo de interação numérica a partir do software *MatLab/Simulink* 4.0. O procedimento consistiu em determinar o conjunto de valores capazes de gerar trajetórias condizentes com o comportamento de uma economia real. De fato, a partir das condições inicialmente dadas pela Tabela 3, e dos valores calibrados, foi possível gerar endogenamente doze trajetórias de macro variáveis-chave para a compreensão de um sistema econômico. Todas elas caracterizadas por comportamentos aperiódicos, sem tendência ao equilíbrio, mas com trajetórias dinâmicas estando limitadas a valores economicamente plausíveis.

A tabela 4 a seguir apresenta os parâmetros calibrados do modelo.

Tabela 4 – Variáveis Endógenas; Parâmetros e Coeficientes Calibrados

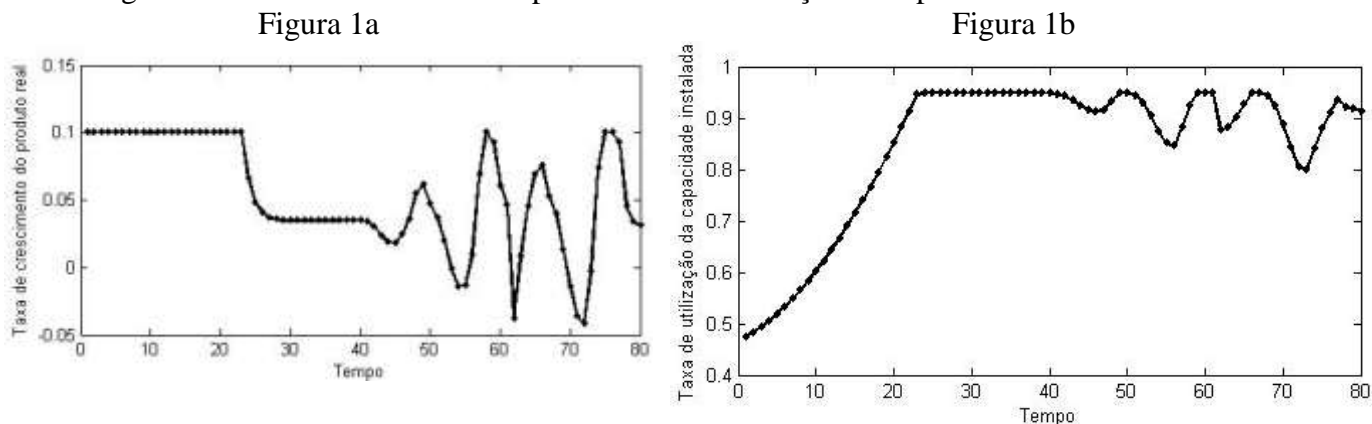
Parâmetros Calibrados			
$S_{t-1}^e = -0.1593$	$ER_{t-1}^b = 0.298195$	$z_1^b = 0.05$	$\Pi = 3.14159$
$\pi_{t-1} = 0.070855$	$EB_{t-1}^{b*} = 0.38687$	$z_2^b = 0.05$	$\phi_0^{kald} = 0.001$
$EB_{t-1}^{e*} = 0.5803$	$B_{t-1}^b = 0.302251$	$a = 0.18$	$\phi_1^{kald} = 0.25$
$EB_{t-2}^{e*} = 0.3$	$B_{t-1}^f = 1.009899$	$b = 0.4$	$\phi_0 = 0.1$
$PK_{t-1}^e = 2.366925$	$V_{t-1}^f = 3.021807$	$\alpha^{BC} = 0.8$	$\phi_1 = 1.7$
$\pi_{t-1}^{meta} = 0.034$	$V_{t-1} = 1.587967$	$\beta_0 = 2$	$\phi_2 = 1$
$N_{t-1}^{cap} = 3.57$	$w_{t-1} = 1.870531$	$\beta_1 = 0.05$	$\phi = 0.01$
$g_{t-1}^{ye} = 0$	$P_{t-1}^* = 1.025$	$\gamma^g = 0.3$	$\chi = 0.15$
$i_{t-1}^{be} = 0.0101$	$Y_{t-1}^* = 1.025$	$\gamma^{1e} = 0.4$	$\Omega = -0.1$
$i_{t-1}^b = 0.02665$	$R_{t-1} = 1.010095$	$\delta^b = 0.7$	$z_1^e = 0.002$
Parâmetros Calibrados			
$E_{t-1} = 0.975$	$EB_{t-1}^* = 0.967175$	$\delta^{er} = 0.5$	$z_2^e = 0.0005$
$er_{t-1} = 0.247962$	$V_{t-1}^* = 2.991657$	$\delta^h = 0.5$	$f^e = 0.25$
$f_{t-1}^b = 0.502768$	$a_{t-1}^0 = 0.52304$	$\delta^m = 0.5$	$s^c = 0.3$
$f_{t-1}^h = 0.5$	$P_{t-1} = 1.177941$	$\delta_{max} = 1.9$	$s^f = 0.3$
$f_{t-1}^m = 0.501607$	$I_{t-1}^e = 0.373011$	$\epsilon = 0.1$	$j^m = 0.001$
$b_{t-1}^{port} = 0.251334$	$K_{t-1}^g = 0.943548$	$\varepsilon^{kald} = 0.01$	$j^x = 0.011$
$PC_{t-1} = 0.823069$	$I_{t-1}^g = 0.051085$	$\theta_1 = 0.5$	$\sigma = 0.5$
$PI_{t-1} = 0.060175$	$\tilde{K}_{t-1} = 0.31953$	$\theta^{gy} = 0.5$	$r_0^s = 0.4$
$W_{t-1} = 0.9$	$C_{t-1}^g = 0.1$	$\theta^i = 0.3$	$r_1^s = 0.3$
$Ins_{t-1}^e = 0.0015$	$V_{t-1}^e = 2$	$\theta^{ib} = 0.5$	$r_2^s = 0.3$
$L_{t-1} = 3.215273$	$A_{t-1} = 0.57875$	$\theta^\pi = 0.5$	$i_{t-1}^g = 0.01$
$T_{t-1}^e = -0.016716$	$B_{t-1}^{BC} = 0.016853$	$\theta^{\pi^*} = 0.5$	$g_t^y = 0.1$
$B_{t-1}^c = 1.010419$	$B_{t-1} = 2.33942$	$\lambda = 0.5$	$u_t^w = 0.838839$
$f_{t-1} = 0.064838$	$V_{t-1}^g = -2.33942$	$v_0 = 1$	$V_{t-1}^c = 3.023363$
$\delta_{t-1} = 0.691137$	$N_t^w = 0$	$v_1 = 0.0004$	$u_t^e = 0.745024$
$z_{t-1}^e = 0.202151$	$FE_t = 0.028336$	$v_2 = 0.08$	$Y_{t-1} = 1.1$
		$v_3 = 1.1$	$Y_{t-2} = 1$
		$v = 0.1$	

Fonte: Elaboração própria. Nota: Calibrado a partir do software Matlab/Simulink 4.0

O período de simulação compreende a 90 períodos. Destes, os 10 primeiros períodos serão desprezados com o objetivo de reduzir as distorções iniciais geradas pela definição arbitrária das condições iniciais. Assim, a apresentação gráfica das trajetórias simuladas compreende 80 períodos.

Na Figura 1 a seguir é apresentada a taxa de crescimento do produto real (Figura 1a) e a utilização da capacidade instalada (Figura 1b).

Figura 1: Taxa de crescimento do produto real e utilização da capacidade instalada

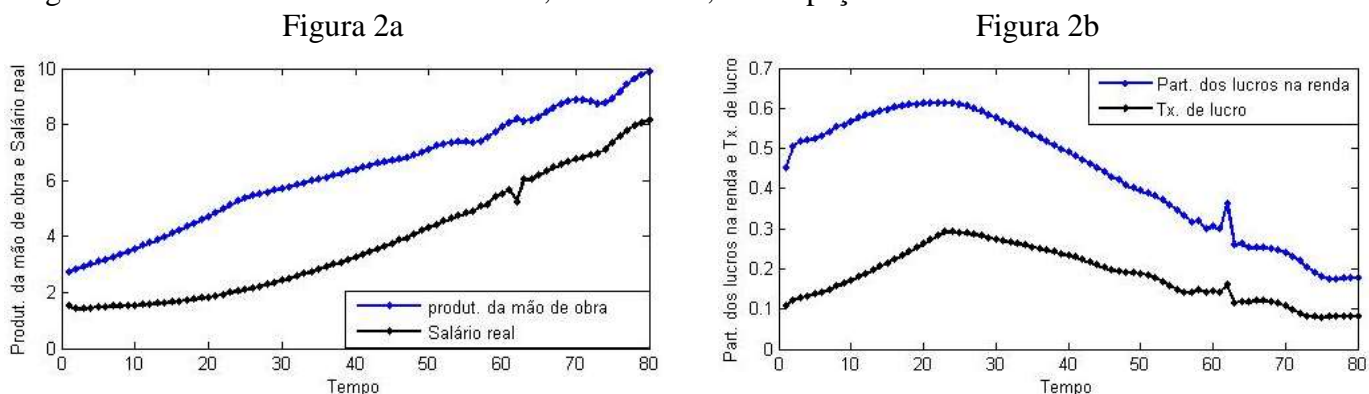


Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa.

Em um primeiro momento, nota-se na Figura 1a a constância da taxa de crescimento em um patamar relativamente alto. Em um segundo momento, após uma intensa desaceleração do crescimento, causado pela máxima utilização da capacidade instalada, a taxa de crescimento do produto se estabiliza em um patamar mais baixo. Esse fato está de acordo com a capacidade ociosa existente, porém, que se reduz período após período. O terceiro momento se caracteriza por forte flutuação da taxa de crescimento do produto real, que atinge substancial depressão em pelo menos duas ocasiões, no sexagésimo segundo e septuagésimo segundo períodos. A Figura 1b traz a taxa de utilização da capacidade instalada. Observa-se, em relação ao que foi referido no parágrafo anterior, a crescente utilização da capacidade instalada. Esta aproxima-se de seu limite por volta do vigésimo período, matendo-se nesse patamar e, posteriormente, sofrendo de flutuações, o que corrobora o terceiro momento da economia, visualizado na Figura 1a.

A Figura 2 se encarrega de expor o comportamento de quatro variáveis. A Figura 2a mostra a produtividade da mão de obra e o salário real; enquanto a Figura 2b evidencia a dinâmica da participação dos lucros na renda e da taxa de lucro.

Figura 2 – Produtividade da mão de obra; Salário real; Participação dos lucros na renda e Taxa de lucro



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa.

Na figura 2a percebe-se que tanto a produtividade da mão de obra quanto a taxa de salário real possuem correlação positiva entre si, mostrando que os ganhos de produtividade tendem, no longo-prazo, a ser incorporados ao salário real. Nota-se um comportamento levemente sinuoso da produtividade a partir do quinquagésimo período, momento de maior flutuação da atividade econômica. Com relação ao salário real, observa-se uma queda relativamente acentuada, coincidente com o primeiro episódio de depressão vista na Figura 1a.

A Figura 2b também comporta duas séries diferentes: a participação dos lucros na renda, e a taxa de lucro. Estas possuem também uma correlação positiva entre si, e apresentam uma tendência de crescimento nos primeiros vinte e três períodos. Neste intervalo, a taxa de crescimento da taxa de lucro é positiva e maior do que a taxa de crescimento da participação dos lucros na renda, com tendência de queda a partir do vigésimo quarto período. A taxa de lucro aparenta estabilização próxima a seu patamar inicial, e a participação dos lucros na renda se estabiliza a um patamar bem inferior ao original. Nota-se também dois picos, em ambas as séries, no sexagésimo segundo período. Essa ocorrência insinua um aumento, tanto da participação dos lucros na renda quanto da taxa de lucro, no momento da primeira depressão.

A Figura 3 compreende quatro séries distintas. Na Figura 3a são apresentadas as taxas de inflação e de juros básica e o *spread* bancário. Na Figura 3b o déficit nominal do governo como proporção do PIB. Com relação a Figura 3a, a taxa de inflação e a taxa de juros básica da economia se correlacionam positivamente. Além desse fato, há uma defasagem da taxa de juros básica com relação à inflação, o que ilustra a regra de política monetária do Banco Central desse sistema. A “função de reação” derivada da Regra de Taylor, constitui-se em uma resposta da taxa de juros básica, a movimentos da taxa de inflação e do superaquecimento da economia. Este último, é o fenômeno evidenciado pelos aumentos tanto da taxa de inflação, quanto da taxa básica de juros, nos períodos de recuperação pós-depressão no sexagésimo segundo período.

Quanto ao *spread*, nota-se um movimento positivamente correlacionado com a taxas de juros básica. Entre o trigésimo e o quinquagésimo períodos, os picos de juros que acompanharam os picos inflacionários foram acompanhados pelo movimento de alta do *spread*. Uma vez que a taxa de juros bancária é positivamente correlacionada com a taxa de juros do Banco Central é de se esperar que um aumento da taxa de juros básica provoque um aumento equivalente da taxa de juros bancária, de tal forma que o *spread* bancário mantivesse contante. O que não foi o presente caso, uma vez que o *spread* bancário se manteve em patamares mais modestos. Uma hipótese plausível a esse fenômeno é a seguinte: em momentos de pico da taxa de juros básica da economia, a taxa de *markup* controlada pelos bancos tende a aumentar, talvez para cobrir riscos de inadimplência crescentes advindos da elevação da taxa de juros, a ponto de aumentarem consigo o *spread* bancário no intervalo de tempo referido.

A Figura 3b expõe o déficit nominal do setor público como proporção do PIB. Devido às condições iniciais estabelecidas no modelo, o comportamento nos treze primeiros períodos se refere à sua acomodação. Após esse momento transitório, observa-se um equilíbrio orçamentário, que apresenta uma leve tendência de superávit nominal do setor público.

Figura 3 – Taxa de inflação, Taxa de juros básica e *Spread* bancário (Figura 3a) e Déficit nominal do governo como proporção do PIB (Figura 3b)

Figura 3a

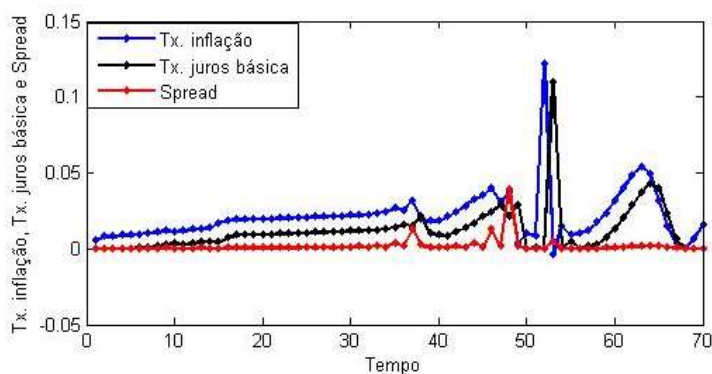
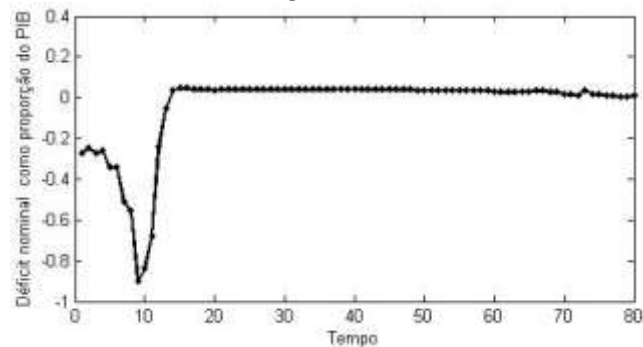


Figura 3b



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa.

Nota: Neste caso descartou-se os vinte primeiros períodos.

As dinâmicas das transações correntes e do saldo da conta capital, ambos como proporção do PIB podem ser vistos na figura 4 a seguir:

Figura 4 – Transações correntes e saldo da conta capital como proporções do PIB

Figura 4a

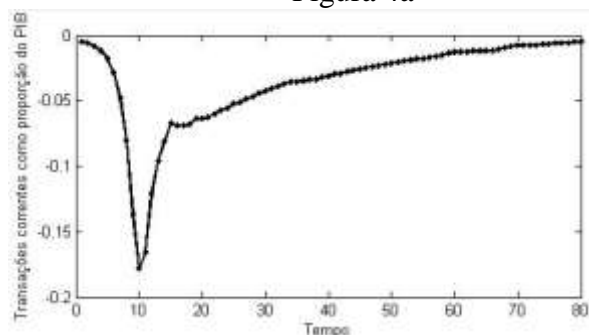
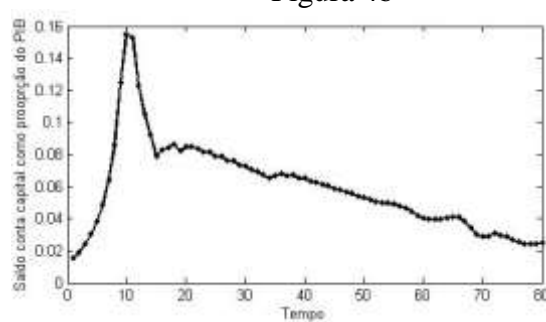


Figura 4b



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa.

A Figura 4a mostra um déficit em transações correntes inicialmente profundo que após os primeiros dez períodos tende a se reduzir paulatinamente até apresentar uma recuperação que resulta em um pequeno déficit, com possibilidade de estabilização em patamares bem próximos de um balanço em transações correntes equilibrado. Um comportamento esperado é observado na Figura 4b, com uma dinâmica do saldo da conta capital cobrindo o déficit da conta em transações correntes.

No período em que as transações correntes apresentaram déficits, o saldo da conta capital obteve superávit de mesma proporção. À medida que o déficit em transações correntes vai perdendo força, tornado-se mínimo, o superávit na conta capital se arrefece, com aparente estabilização próximo a 2% do PIB. Estabilizando-se nesse patamar e considerando-se o comportamento das transações correntes apresentado na Figura 4a, é plausível pensar em um patamar superavitário do Balanço de Pagamentos.

#### 4. DINÂMICA COMPARADA

Esta seção explora o comportamento do sistema a partir da aplicação de choques em parâmetros estruturais e de políticas. O choque é introduzido no quadragésimo período de cada simulação. A escolha do quadragésimo período é *ad hoc*, e possibilita que o sistema tenha um período de evolução antes do choque e, posteriormente, um período de evolução do sistema após a introdução do choque. Com o objetivo de facilitar a observação dos resultados e suas análises, os gráficos serão apresentados a partir do período em que o choque foi realizado.

Os *choques estruturais* consistiram no aumento dos seguintes parâmetros: (i) elasticidade-renda das exportações; (ii) retenção dos lucros das firmas; (iii) externalidades do investimento público. Os *choques de política*, são de cunho conjuntural, e visam a análise dos (iv) da alteração no peso do hiato do produto na regra de Taylor. Ambos os conjuntos de cenários serão expostos nas duas subseções seguintes.

##### 4.1 CHOQUES ESTRUTURAIS

A Figura 5 mostra a resposta da inflação e do crescimento do produto real em decorrência de um aumento de 10% das *externalidades do investimento público*. A resposta consiste na diferença entre o valor observado da variável após o choque e o valor da mesma variável no cenário base. Foi realizado, assim, um aumento da externalidades do investimento público sobre o investimento privado (parâmetro  $v_3$ ) que saiu de 1,1 para 1,2. Este parâmetro acompanha a variável  $\tilde{K}_{t-1}$ , que representa a participação do capital público em relação ao capital total da economia. Um aumento desse parâmetro corresponde a uma sensibilidade maior do investimento privado desejado ao estoque de capital público.

Figura 5 – Resposta da inflação (Figura 5a) e do crescimento do produto real (Figura 5b) ao aumento do efeito das externalidades do investimento público no privado em relação ao cenário base

Figura 5a

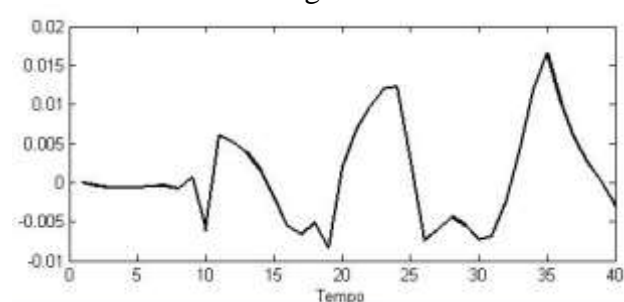
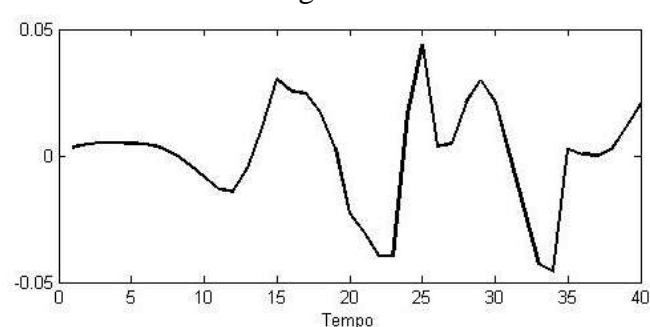


Figura 5b





Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa.

Nota: Mudança de  $v_3 = 1,1$  para  $v_3 = 1,21$ .

Pela Figura 5a, percebe-se que há certa estabilidade da taxa de inflação até o décimo período. A partir dele a inflação passa a apresentar uma pequena volatilidade não maior do que 1,5% de alta ou 1% de deflação. A dinâmica da inflação apresenta vales nos intervalos entre o décimo sexto e décimo nono período e vigésimo sexto e trigésimo período. Dois grandes picos ocorrem nos vigésimo quarto e trigésimo quinto períodos. Do início do período analisado até o décimo nono período da Figura 5b, a taxa de crescimento do produto real da economia se manteve em patamares mais elevados após o choque, exceto pelo intervalo compreendido entre o nono e o décimo primeiro período. A partir desse momento, uma maior volatilidade tomou conta de seu comportamento. Apesar de alguns vales profundos - nos períodos vigésimo terceiro e trigésimo quarto -, a taxa de crescimento do produto aparentemente é estacionária. Embora se mantenha por boa parte do período analisado, em patamares positivos. Isso significa taxas de crescimento do produto real da economia maiores após o choque, do que antes do mesmo.

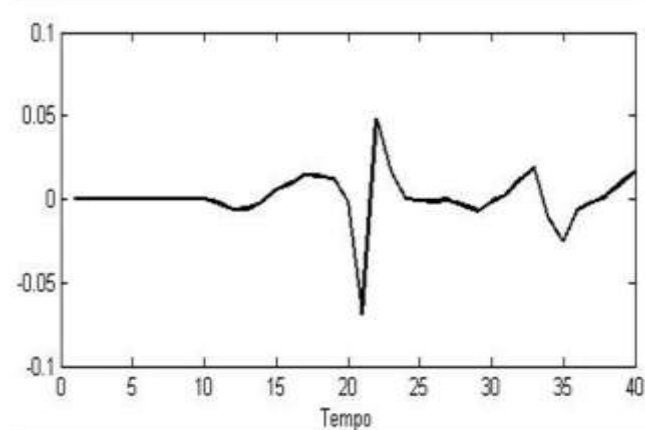
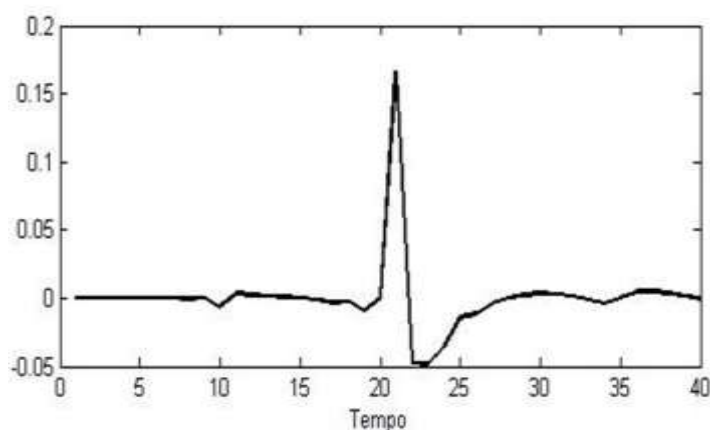
A Figura 6 a seguir simula uma mudança da estrutura produtiva por intermédio da *elevação da elasticidade-renda dos produtos exportados*, ao mesmo tempo em que se mantém inalterada a elasticidade-renda das importações. Isto foi realizado por meio do aumento em 50% da elasticidade-renda das exportações. Mais precisamente, o parâmetro  $\vartheta$  sofreu um aumento de 0,1 para 0,15.

Por intermédio da Figura 6a vê-se que a resposta da inflação ao aumento da elasticidade-renda das exportações gera um pico inflacionário próximo ao vigésimo primeiro período e, em seguida, um comportamento de ajuste que se estende até o final do período analisado.

Figura 6 – Resposta da inflação (Figura 6a) e do crescimento do produto real (Figura 6b) ao aumento da elasticidade-renda das exportações em relação ao cenário base

Figura 6a

Figura 6b



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa.

Nota: Mudança de  $\vartheta = 0,1$  para  $\vartheta = 0,15$ .

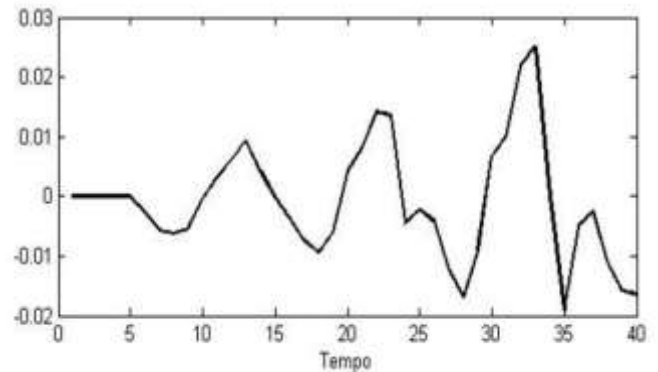
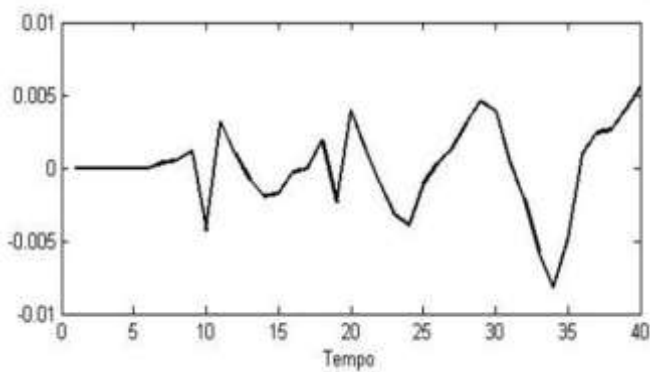
A resposta da taxa de crescimento do produto a essa mudança estrutural pode ser acompanhada pela Figura 6b. Nela observa-se que o aumento da elasticidade-renda das exportações gerou, após uma pequena oscilação entre o décimo e o vigésimo período, uma queda na taxa de crescimento do produto real, entre o vigésimo primeiro e vigésimo segundo período. No entanto, a taxa de crescimento do produto real se recupera nos períodos subsequentes apesar da presença de pequenas oscilações.

O cenário descrito pela Figura 7 investiga os efeitos sobre a inflação e a taxa de crescimento do produto de uma redução em 40% da *proporção dos lucros que são distribuídos aos capitalistas produtivos*. Desse modo, ocorreu uma diminuição do valor do parâmetro  $f^e$  de 0,25 para 0,15. Tal choque pode ser visto como um experimento para verificar os efeitos de uma maior participação dos recursos próprios das firmas nas suas decisões de investimento.

Figura 7 – Resposta da inflação (Figura 7a) e do crescimento do produto real (Figura 7b) ao aumento da retenção de lucros da firma em relação ao cenário base

Figura 7a

Figura 7b



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa.

Nota: Mudança de  $f^e = 0,25$  para  $f^e = 0,15$ .

Ao observar a Figura 7a nota-se um leve aumento da volatilidade da taxa de inflação após o nono período, que vai se ampliando com o passar do tempo. Por intermédio da Figura 7b nota-se, tal como no caso da inflação, uma maior volatilidade da taxa de crescimento do produto. No presente caso, as ondas de oscilação atingem picos em maiores magnitudes na direção de um aumento da taxa de crescimento do produto real. Esse fato pode ser analisado principalmente através dos picos que ocorrem por volta do vigésimo terceiro e trigésimo quarto períodos.

#### 4.2. CHOQUES DE POLÍTICA

Nesta subseção iremos analisar apenas os efeitos da elevação da sensibilidade da política monetária ao hiato do produto, aqui denominada como mudança na regra de Taylor.

A Figura 8 corresponde a uma alteração na Regra de Taylor no sentido de uma elevação da *sensibilidade da política monetária ao hiato do produto*,  $\beta_1$ , de 0,05 para 0,06.

Figura 8 – Resposta da inflação (Figura 8a) e da taxa de crescimento do produto (Figura 8b) à alteração na Regra de Taylor em relação ao cenário base

Figura 8a

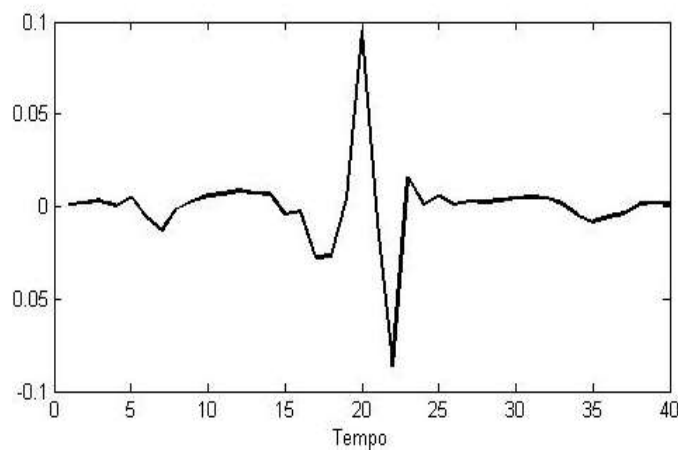
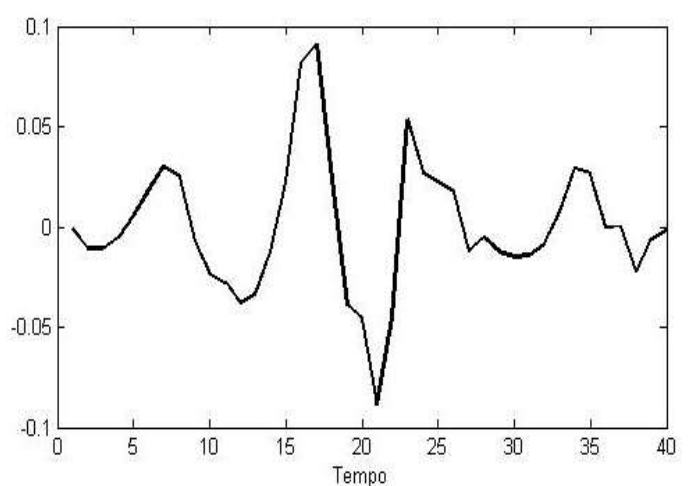


Figura 8b



Fonte: Elaborado pelos autores a partir dos resultados da pesquisa.

Nota: Mudança de  $\beta_1 = 0,05$  para  $\beta_1 = 0,06$ .

O que se observa na Figura 8a é uma relativa estabilidade da taxa de inflação, com um momento de pico inflacionário de algo em torno de 10% no vigésimo período, e sua imediata recuperação que se mantém nos períodos subsequentes. Quanto a Figura 8b, observa-se uma maior volatilidade da taxa de crescimento do produto após o choque. *A taxa de crescimento do produto real esteve, com exceção feita ao vale no vigésimo período, em patamares significativamente mais elevados do que os observados na ausência de choque.* Essa é a evidência do período analisado, apesar de que tal comportamento pode convergir para uma estabilização próxima à neutralidade, cujo indício pode ser verificado no comportamento da curva após o trigésimo sexto período. A conclusão a que se chega é que uma mudança

na regra de política econômica no sentido de aumentar o peso dado ao hiato do produto pode trazer maiores taxas de crescimento da economia, com uma inflação relativamente estabilizada, como mostra a Figura 9.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente trabalho teve o objetivo de introduzir a abordagem *SFC* em um modelo de crescimento, distribuição de renda e utilização da capacidade produtiva de matriz teórica pós-keynesiana e assim reproduzir as flutuações típicas da dinâmica capitalista. Os resultados da calibração do modelo geraram trajetórias economicamente plausíveis. Em particular, a taxa de crescimento do produto apresentou flutuações cíclicas e aperiódicas restritas a um intervalo de 10% à -5%. O grau de utilização ficou restrito entre 80 a 95 % da sua capacidade instalada. A menor utilização da capacidade coincidiu com a recessão de -5%. A produtividade do trabalho e o salário real apresentaram uma tendência de crescimento de 6% por período. A participação dos lucros na renda apresentou uma dinâmica de elevação no primeiro quarto da simulação e de redução nos outros três quartos. Ademais, percebe-se uma correlação positiva e elevada entre a participação dos lucros na renda e a taxa de lucro. Como os valores da taxa de inflação ficaram sistematicamente acima dos da taxa básica de juros, segue que a taxa real de juros foi negativa durante todo o período sob análise. Quanto ao *spread* bancário, este parece antecipar os picos de inflação entre os períodos 35 e 55 da simulação. Nos primeiros 10 períodos há um forte superávit nominal que tende ao equilíbrio orçamentário nos períodos subsequentes. Quanto ao balanço de pagamentos, este tende ao equilíbrio ao longo do tempo sob análise. No momento em que houve déficit do saldo em transações correntes, que chegou a 20% do produto por volta do décimo período, houve um superávit equivalente na conta de capital.

A análise de dinâmica comparativa tomou como referência à dinâmica padrão. Seus resultados, portanto, são analisados em relação aos desvios dos choques em relação a esta dinâmica. A *elasticidade-renda das exportações* teve uma influência modesta sobre a taxa de inflação, com um pico de 15% acima do cenário base (o que corresponde a uma inflação de 3,5%) em torno do vigésimo período. A taxa de crescimento do produto também não apresentou impacto relevante, salvo em torno do vigésimo período que houve uma recessão de -7%. O que configurou numa estagflação neste período. O aumento da *retenção dos lucros das firmas* elevou um pouco a taxa de inflação e causou uma maior oscilação do crescimento do produto, com picos de 3% e vales de -2%.

A maior ênfase da *Regra de Taylor ao hiato do produto* causou um pico da inflação de 10% (20º período) seguido por um vale de -9% (22º período), com os demais períodos apresentando um comportamento muito semelhante ao do cenário base. A taxa de crescimento do produto sofreu um pico de 10% (17º período) seguido de um vale (21º período). O crescimento do produto se mostrou mais volátil do que a inflação tanto em relação ao cenário base, quanto em relação ao cenário pós choque.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BLANCHARD, O; FISHER, S. *Lectures on Macroeconomics*. MIT Press: Cambridge (mass.), 1989
- COOLEY, T. F. Calibrated models. *Oxford Review of Economic Policy*, v. 13, n. 3, 1997.
- DAVIDSON, P. Is probability theory relevant for uncertainty? A Post-Keynesian perspective. *Journal of Economic Perspectives*. Vol. 5, n. 1, pp.129-143, winter 1991.
- DOS SANTOS, C.H. “Keynesian Theorizing during hard times: stock-flow consistent models as an ‘unexplored frontier’ of Keynesian macroeconomics”. *Cambridge Journal of Economics*, Vol. 30, N.4, 2006.
- DOS SANTOS, C.H; MACEDO SILVA, A.C. “Revisiting (and connecting) Marglin-Bhaduri and Minsky: a SFC look at financialization and profit-led growth”. *Anais do II Encontro Internacional da Associação Keynesiana Brasileira*, Porto Alegre, 2009.
- DWECK, E. *Uma análise da integração micro-macro com base em um modelo dinâmico multisetorial de simulação*. Tese de Doutorado em Economia. Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Rio de Janeiro, 2006.

- EICHNER, A. A Post-keynesian short-period model. *Journal of Post-Keynesian Economics*. Vol. 1, n. 4, pp. 38-63. Summer 1979.
- GODLEY, W.; LAVOIE, M. *Features of a realistic banking system within a Post-Keynesian stock-flow consistent model*. Working Paper 12. Cambridge Endowment for Research in Finance, University of Cambridge, 2004.
- \_\_\_\_\_. *Monetary Economics: an integrated approach to Credit, Money, Income, Production and Wealth*. Palgrave Macmillan, 2007.
- HANSEN, L. P.; HECKMAN, J. J. The empirical foundations of calibration. *The Journal of Economic Perspectives*, v. 10, n. 1, p. 87-104, winter 1996.
- HARCOURT, G. *The Structure of Post Keynesian Thought*. Cambridge University Press: Cambridge, 2006.
- KREGEL, J. A. Hamlet without the prince: Cambridge macroeconomics without money. *American Economic Review*, 1985.
- KYDLAND, F. E.; PRESCOTT, E. C. The computational experiment: an econometric tool. *The Journal of Economics Perspectives*, vol. 10, n. 1, p. 69-85, 1996.
- LAVOIE, M. *Introduction to Post-Keynesian Economics*. First Edition. Palgrave Macmillan. New York, 2006.
- McCOMBIE, J. Increasing returns and the Verdoorn Law from a Kaldorian Perspective In: McCOMBIE, J; PUGNO, M. and SORO, B. *Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn's Law*. Palgrave MacMillan: Londres.
- MINSKY, H. P. *John Maynard Keynes*. New York: Columbia University Press, 1975.
- MOORE, B. Endogenous Money. In KING, J. E (org). *The Elgar Companion to Post-Keynesian economics*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2003.
- NOVALES, A. The role of simulation methods in macroeconomics. *Spanish Economic Review*, v. 2, n. 3. Dec. 2000.
- OREIRO, J. L.; PASSOS, M. O. Um modelo macrodinâmico estocástico de simulação para uma economia aberta. *Econômica*, v. 10, n. 1, p. 79-122. Rio de Janeiro, junho, 2008.
- PASINETTI, L. L. Rate of profit and income distribution in relation to the rate of economic growth. *The Review of Economic Studies*, vol. 29, n. 4, pp. 267-279, October 1962.
- \_\_\_\_\_. The Cambridge School of Keynesian economics. *Cambridge Journal of Economics*, 29, p. 837-848, 2005.
- SHANNON, R. E. *Introduction to the art and science of simulation*. Proceedings of the 1998 Winter Simulation Conference, 1998.
- SIMON, H. "A Racionalidade do Processo Decisório em Empresas". *Edições Multiplic*, vol.1, n°1, 1980.
- STACHOWIAK, H.. In Mouton/Unesco (orgs). *Models Scientific thought: some underlying concepts, methods and procedures*. Place de Fontenoy, Paris, 1972.
- TAYLOR, J. B. *Discretion versus policy rules in practice*. *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, p. 195-214. North-Holland, 1993.
- TAYLOR, L. *Income, Distribution, Inflation and Growth: lectures on structuralist macroeconomic theory*. MIT Press: Cambridge (Mass.), 1991.
- TOBIN, J. "Money and Finance in the Macroeconomic process". *Journal of Money, Credit and Banking*, Vol. 1, N.1, 1982.
- TYMOIGNE, E. Expectations. In KING, J. E (org). *The Elgar Companion to Post-Keynesian economics*. Cheltenham, UK: Edward Elgar, 2003.
- WRAY, L. R. *Endogenous money: structuralist and horizontalist*. The Levy Economics Institute of Bard College. Working paper n. 512, September 2007.
- \_\_\_\_\_. The role of monetary policy in Post-Keynesian stock-flow consistent macroeconomic growth
- ZEZZA, G; DOS SANTOS, C.H. "The role of monetary policy in post-keynesian stock-flow consistent macroeconomic models" In LAVOIE, M; SECCARECCIA, M. (orgs.). *Central Banking in the Modern World: alternative perspectives*. Edward Elgar: Aldershot, 2004.