

Uma Extensão do Modelo do Supermultiplicador Saffriano com Inventários

Ledson Luiz Gomes da Rosa*

Resumo: Os modelos do tipo Supermultiplicador se circunscrevem dentro da tradição saffriana, caracterizando-se por apresentarem um crescimento liderado pela demanda (*demand-led*) no longo prazo. Com a aproximação desses modelos com uma abordagem *Stock Flow Consistence (SFC)*, obtém-se o ganho de concatenar a inter-relação entre o lado real e o monetário da economia, assim como seus respectivos fluxos e estoques. Contudo, vários modelos dentro da tradição da demanda efetiva tem negligenciado o papel dos estoques para a dinâmica econômica, a despeito da importância dos mesmos sinalizados por Steindl (1952) e Kalecki (1954). Desse modo, o presente trabalho se propõe apresentar uma extensão da versão do modelo do Supermultiplicador, no qual será inserido a participação dos estoques em sua dinâmica. Tendo como objetivo verificar a influência dos estoques sobre o comportamento das variáveis na convergência ao *stead-state*, principalmente sobre o grau de utilização da capacidade. Havendo também por interesse verificar se o modelo responde aos principais fatos estilizados que envolvem essa nova variável. Conta-se como hipótese que a existência de estoques no modelo, assim como suas estruturas conceituais correlatas, abrevia a convergência para o *stead-state*. Quanto aos fatos estilizados tratados, seriam sobre o comportamento dos estoques. A literatura sobre o tema coloca ênfase em duas regularidades empíricas centrais nessa discussão, as quais são: (i) o movimento dos estoques são pró-cíclicos; (ii) a relação estoques-vendas mantêm-se altamente persistente ao longo do tempo (TAYLOR; WOODFORD, 1999). A conclusão é que foi-se comprovado pela simulação tanto os fatos estilizados, quanto a velocidade de convergência do modelo com estoque ser mais rápida, vis-a-vis ao modelo de referência (BROCHIER; SILVA, 2019).

Palavras-Chave: Supermultiplicador; Crescimento; Inventários; SFC.

*Doutorando em Economia da Indústria e da Tecnologia pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Email: ledson4@gmail.com

1 Introdução

Podemos começar apresentando uma breve contextualização sobre os modelos do tipo Supermultiplicador. Tais modelos se circunscrevem dentro da tradição saffriana, caracterizando-se por apresentarem um crescimento liderado pela demanda (*demand-led*) no longo prazo. Fato que decorre, da presença no modelo, de gastos autônomos que são “não-criadores de capacidade”, os quais desempenham uma trajetória de crescimento exógena, para a qual a taxa de acumulação do estoque de capital convergirá no longo prazo, em função do caráter induzido do investimento.

Ao se aproximar esses modelos de uma abordagem *Stock Flow Consistence (SFC)*, obtém-se o ganho de concatenar a inter-relação entre o lado real e o monetário da economia, assim como seus respectivos fluxos e estoques, de tal modo a apresentar um estrutura de maior robustez¹.

Contudo, vários modelos dentro da tradição da demanda efetiva tem negligenciado o papel dos estoques para a dinâmica econômica, a despeito da importância dos mesmos sinalizados por Steindl (1952) e Kalecki (1954). Tornando-se comumente associados a modelos a uma integração macro-micro, tal como os que propõe uma abordagem voltada ao nível do agente (ABM) (e.g. Dosi, Fagiolo e Roventini (2010)), ou por meio de uma macroeconômico das vertentes do *mainstream*, como Lovell (1993).

Desse modo, o presente trabalho se propõe apresentar uma extensão da versão do modelo do Supermultiplicador, no qual será inserido a participação dos estoques em sua dinâmica. Tendo como objetivo verificar a influência dos estoques sobre o comportamento das variáveis na convergência ao *stead-state*, principalmente sobre o grau de utilização da capacidade. Havendo também por interesse verificar se o modelo responde aos principais fatos estilizados que envolvem essa nova variável. Conta-se como hipótese que a existência de estoques no modelo, assim como suas estruturas conceituais correlatas, abrevia a convergência para o *stead-state*.

A despeito da presente introdução, o trabalho contará com 3 sessões. Na primeira sessão apresentaremos a estrutura geral do modelo. Em seguida faremos breves comentários referente a solução analítica do mesmo. A terceira sessão contará com alguns resultados da simulação no cenário de referência; juntamente com duas sub-sessões, nas quais exploraremos modificações experimentais sobre o cenário base. Na primeira delas será promovido um aumento na relação desejada estoques-vendas; na outra veremos os efeitos de um aumento na propensão a consumir a partir da riqueza. A quarta sessão concluirá o trabalho.

¹Dentre os modelos de Supermultiplicador usando a arquitetura *SFC* temos: Brochier (2020), Mandarino, Dos Santos e Macedo E Silva (2020) e Pedrosa, Brochier e Freitas (2021)

2 Estrutura Contábil e Equações Comportamentais

O presente modelo² segue uma versão em tempo discreto do modelo do Supermultiplicador, originalmente apresentado por Serrano (1995), dentro de uma abordagem *SFC*; seguindo a referência de Brochier e Silva (2019). Na Tabela 1 apresentamos os setores institucionais que constam no modelo, os quais são: as Famílias, as Firms, os Bancos e o Governo. Na presente abordagem toma-se uma visão simplificada do sistema econômico, tendo em vista uma economia fechada, desconsiderando a possibilidade de efeitos inflacionários e assumindo-se que todas as transações são feitas por meio de depósitos; ou seja, não há papel moeda nessa economia. Ao passo que na Tabela 2 apresenta as transações entre os os setores institucionais, assim como alterações em seus fundos.

Tabela 1: Matriz de Balanço Patrimonial

Ativos	Famílias	Firmas	Bancos	Governo	Σ
Depósitos	$+D$		$-D$		0
Empréstimos		$-L$	$+L$		0
Estoque de Capital Físico		$+K$			$+K$
Estoques (<i>INV</i>)		$+INV$			$+INV$
Ações	$+pe \cdot E$	$-pe \cdot E$			0
Títulos do Governo	$+B$			$-B$	0
Riqueza Líquida	V_h	V_f	0	$-B$	$K + INV$

Dentro desse panorama, temos os **Bancos** recebem depósitos das famílias, enquanto sua relação para com as firmas dá-se por meio da concessão de empréstimos (L) e do financiamento dos custos da manutenção dos estoques ($i_r INV_{-1}$). Nesse contexto não se oferece restrição ao financiamento das firmas. Ao passo que as condições de financiamento permanecem constantes, quanto ao valor da taxa de juros real (i_r), assumindo-se como plano de fundo a atuação de uma autoridade monetária, a qual determina essa taxa. Não há retenção de lucro (Fb) pelos bancos, já que os mesmos o distribuem para o setor das famílias.

²O *software* usado para as simulações foi o R. O *script* com o código utilizado, assim como as demais rotinas apresentadas aqui, estão em: <https://github.com/LLeed/SM-INV_SFC>

Tabela 2: Matriz de Transações de Fundos e Fluxos

	Famílias	Firmas		Bancos	Governo	Σ
		Corrente	Capital			
Consumo	$-C$	$+C$				0
Investimento		$+I$	$-I$			0
Mudanças dos Estoques		$+\Delta INV$	$-\Delta INV$			0
Gasto do Governo		$+G$			$-G$	0
Salários	$+W$	$-W$				0
Impostos	$-T$				$+T$	0
Lucro das Firmas	$+FD$	$-F$	$+FU$			0
Juros dos Depósitos	$+i_r \cdot D_{-1}$			$-i_r \cdot D_{-1}$		0
Juros dos Empréstimos		$-i_r \cdot L_{-1}$		$+i_r \cdot L_{-1}$		0
Juros dos Títulos	$+i_r \cdot B_{-1}$				$-i_r \cdot B_{-1}$	0
Manutenção dos Estoques		$-i_r \cdot INV_{-1}$		$+i_r \cdot INV_{-1}$		0
Lucro dos Bancos	$+F_b$			$-F_b$		0
Subtotal	S_h	0	S_f	0	S_g	0
Δ Depósitos	$-\Delta D$			$+\Delta D$		0
Δ Empréstimos			$+\Delta L$	$-\Delta L$		0
Δ Ações	$-pe \cdot \Delta E$		$+pe \cdot \Delta E$			0
Δ Títulos	$-\Delta B$				$+\Delta B$	0
Σ	0	0	0	0	0	0

$$F_b = i_r L_{-1} + i_r INV_{-1} - i_r D_{-1} \quad (1)$$

Quanto ao **Governo**, ele possui duas fontes de dispêndio, seus gastos (G) e a remuneração feita sobre o estoque de seus títulos ($i_r B_{-1}$). As novas emissão de títulos, realizadas a cada período, tem por objetivo cobrir a parcela dos gastos que as receitas advindas da taxaço (T) não conseguem suprir. Ao passo que o padrão dos gastos do governo se expressa como uma fração do produto do período passado, em $(t - 1)$. As equações abaixo resumem as relações apresentadas.

$$B = B_{-1} + G - T + i_r B_{-1} \quad (2)$$

$$G = \sigma \cdot Y_{-1} \quad (3)$$

$$T = \tau \cdot Y_h \quad (4)$$

No setor das **Famílias**, podemos notar que seu rendimento total (Y_h) tem como fonte tanto as rendas do trabalho, e.i salários, como ganhos de natureza financeira. Participando do rendimento corrente a distribuição dos dividendos das firmas (FD) e os lucros do setor bancário (Fb); assim como dos juros sobre depósitos ($i_r D_{-1}$) e os títulos do governo ($i_r B_{-1}$).

A parcela os salários na renda (*wage share*) é definida na equação 6, onde π é a parcela das firmas na renda³. A renda disponível das famílias (Y_h) é o total dos ganhos das famílias no período pós-taxação.

Enquanto o consumo (C) é tanto uma função da fração da massa salarial (W) descontada dos impostos, como de uma parcela do estoque de riqueza no início do período (V_{h-1}). Chamemos atenção ao fato de que o consumo a partir da riqueza possui a característica de ser o elemento autônomo, mas não exógeno, do modelo. Já que o mesmo não é responsivo a renda corrente; mas endógeno a dinâmica do modelo. Ao passo que a poupança corrente está definida na equação 9.

$$Y_h = W + FD + Fb + i_r \cdot (B_{-1} + D_{-1}) \quad (5)$$

$$W = (1 - \pi) \cdot Y \quad (6)$$

$$Y_d = (1 - \tau)Y_h \quad (7)$$

$$C = \alpha_1(1 - \tau) \cdot W + \alpha_2 V_{h-1} \quad (8)$$

$$S_h = Y_d - C \quad (9)$$

Como presente em 10, supõe-se que a fração da alocação da riqueza em ações está em função de uma expectativa de retorno (λ_0) e negativamente relacionado com a taxa de juros (i_r). As famílias compram a totalidade das novas emissões, na medida em que as firmas emitem ações a cada período. Nesse esquema, o preço das ações funciona como variável de ajuste para obter-se o *market cleaning*.

$$\lambda = \lambda_0 - i_r \quad (10)$$

$$pe = \frac{\lambda V_h}{E} \quad (11)$$

O estoque de riqueza (V_h) é modificado ao longo do tempo por meio dos fluxos de poupança e por potenciais ganhos de capital. Como as famílias compram todas as ações e títulos emitidos a cada período, isso torna os depósitos (D) uma variável residual da aplicação da riqueza.

³Cabe ressaltar que um dos pressupostos adotados pelos modelos do Supermultiplicador é considerar a distribuição dada, ou seja, a parcela das firmas e dos trabalhadores na renda são fixas ao longo do tempo.

$$V_h = V_{h-1} + S_h + \delta peE_{-1} \quad (12)$$

$$D = D_{-1} + S_h - pe\delta E_{-1} \quad (13)$$

No tocante as **Firmas**, seu *mark-up* é definido um custo associado aos salários, que por sua vez torna-se o determinante na distribuição funcional da renda. Ao passo que o investimento agregado tem seu comportamento induzido pelo produto. Enquanto a propensão marginal a investir é endógena, sendo responsiva aos desvios do grau de utilização do grau normal (u_n).

$$pi = \frac{\mu}{1 + \mu} \quad (14)$$

$$I = hY \quad (15)$$

$$\Delta h = \begin{cases} h_{-1}\gamma(u - u_n), & \text{se } |u - u_n| > x \\ 0, & \text{caso contrário.} \end{cases} \quad (16)$$

A formulação presente em 16 pode ser tomada enquanto uma heurística, que seria um padrão comportamental que condiciona as decisões em meio a um ambiente de incerteza⁴. Levando a uma regra prática para a gestão da aplicação de recursos, dentro de intervalos de mudança estreitos no grau de utilização, expresso pelo valor do corredor (x) (DUTT, 2005; Macedo e Silva, 1994).

No presente contexto, devemos destacar as variações no estoque de capital fixo não são idênticas ao movimento no investimento, pois aqui estamos considerando a depreciação. Enquanto o produto de capacidade é uma função do capital do início do período (K_{-1}) multiplicado por uma relação capital-produto (v), que é dada. A emissão de ações em cada período segue uma função fixa $K-1$, como presente na equação 21 .

⁴Como forma de entender como a gestão dos portfólios assume um contorno específico, pode-se supor que a economia está um estado de calma. Para esse *status quo*, certa parcela dos detentores de riqueza assumem, enquanto pressuposto, que as condições que promoveram a presente configuração dos seus respectivos portfólios continuaram válidas. Adotando-se um comportamento projetivo, logo atuam por meio de rotinas; o que implica deixar de atualizar seus cálculos e a reestruturação do portfólio. Desprezando, dentro de certos limites, o efeito das modificações no valor dos ativos que influenciam sobre o consumo ou demais aplicações, levando acomodar esse efeito. Dentro de um período de estabilidade econômica, promove-se a tendência de estabilidade das expectativas, fazendo com que o procedimento da rotina ganhe maior adequação, ao se validar pelo contexto presente; gerando efeitos cumulativos uns sobre os outros Macedo e Silva (1994)

$$K = K_{-1} - \delta K_{-1} + I \quad (17)$$

$$Y_{fc} = \frac{K_{-1}}{v} \quad (18)$$

$$u = \frac{Y}{Y_{fc}} \quad (19)$$

$$g_k = \frac{hu}{v} - \delta \quad (20)$$

$$E = aKY_{-1} \quad (21)$$

No agregado, a totalidade da decisão de produção das firmas (INV) pode ser expressa pela equação 25. Que tem como base uma expectativa de vendas adaptativa (S^e), considerando somente o resultado período imediatamente anterior. Onde (ι^d) apresenta a relação estoques-vendas desejada pela empresa, que será fixa ao longo dos períodos, seguindo o apresentado por Pedrosa, Brochier e Freitas (2021)⁵. Enquanto as vendas realizadas (S) são compostas pelo Consumo, Investimento e dos Gastos do Governo.

$$Y = (1 + \iota^d)S^e - INV_{-1} \quad (22)$$

$$S_e = S_{-1} \quad (23)$$

$$S = C + I + G \quad (24)$$

Os estoques variam para acomodar as discrepâncias que surgem entre o produto e as vendas em um mesmo período⁶.

$$Y = S + \Delta INV \quad (25)$$

$$\Delta INV = Y - S \quad (26)$$

$$INV - INV[-1] = Y - S \quad (27)$$

$$INV = Y - S + INV[-1] \quad (28)$$

Mesmo considerando uma estrutura analítica que contém estoques⁷, em que temos a receita das empresas advinda das vendas, com o lucro sendo influenciado pela variação dos

⁵Cabe notar que dentro da taxonomia das vertentes da teoria dos estoques, a função expressa pela equação 23 se enquadra dentro da proposta do acelerador flexível dos estoques, apresentada por Lovell (1993), pelo fato das firmas perseguirem uma relação estoques-vendas desejada.

⁶A variação dos estoques pode ser entendida, no nosso caso, como um investimento involuntário em estoques

⁷Associada ao apresentado em Godley e Lavoie (2012) - Cap. 8 e 9.

estoques, é possível expressar o lucro das firmas (F_t) como tradicionalmente os modelos neo-kaleckianos apresentam. Tendo o lucro como a fração π do produto deduzido dos encargos do pagamento da dívida e com o custo de manutenção dos estoques⁸.

$$F_t = S - (1 - \pi)Y - i_r L_{-1} - i_r INV_{-1} + \Delta INV \quad (29)$$

$$F_t = \pi Y - i_r L_{-1} - i_r INV_{-1} \quad (30)$$

3 Comentário sobre a solução analítica

Para se obter a equação para o grau de utilização no curto prazo (u), devemos tomar a equação 25, igualamos $\Delta INV = INV_{-1}(g_y)$, para depois substituir INV_{-1} por 22. Daí temos a equação abaixo, onde percebe-se que aumentos em ι^d tem efeito positivo sobre o grau de utilização no curto prazo.

$$u = \left(\frac{1}{1 + g_{INV} - \left(1 + \frac{g_{INV}(1+\iota)}{1+g_y+g_{\Delta INV}} \left(\frac{\sigma}{1+g_y} + h + \alpha_1(1-\tau)(1-\pi)\right)\right)} \right) (\alpha_2 v h_1) v \quad (31)$$

Ademais, a forma como o grau de utilização está em função da taxa de crescimento dos inventários coloca em voga uma questão que está subjacente a modelos que possuem estoques. Como apresentado por Godley e Lavoie (2012), para todo os períodos se supões que o produto corrente mais o total do inventário serão maiores que o as vendas, de outra forma: $(Y + INV_{-1}) > S$ ⁹.

Essa relação dá-se primeiramente por uma questão de realismo. Já que sempre haverá estoques em uma economia onde existe incerteza, pois as expectativas de vendas serão, mais cedo ou mais tarde, frustradas de alguma forma. Contudo, essa relação também é necessária para o modelo ter consistência. *In extremis*, caso a desigualdade não seja respeitada, abriria a possibilidade de termos, em vista das equações apresentadas, simulações apresentando valores negativos para os estoques; ou seja, seriam espúrias. Logo a consistência da trajetória do modelo depende da acumulação dinâmica dos estoques; algo apresentado em 31.

⁸Os custos associados aos estoques podem ter naturezas distintas, podendo ser considerados enquanto custos de oportunidade, frente as demais formas de aplicação de recursos, assim como custos de manutenção. Ademais, os estoques podem ter várias formas de financiamento, além do obtido por meio do financiamento bancário, tal como utilizando recursos próprios das firmas (GODLEY; LAVOIE, 2012).

⁹Para esse caso limite, poderia ser implementada uma restrição de oferta. A qual não perturbaria a causalidade da estabelecida pela demanda efetiva, já que o efeito de capacidade dos investimento, estabelece uma ligação entre demanda presente e expansão da capacidade futura.

Enquanto no longo prazo¹⁰, para obtermos a equação que expressa a taxa de crescimento (g^*), usou-se uma estratégia diferente, manipulou-se a equação 25, sem substituir ΔINV . Para daí chegarmos em:

$$g^* = \frac{\alpha_2 v h^* + u_n \sigma}{u_n (1 - h - \alpha_1 (1 - \tau)(1 - \pi)) - \Delta inv^*} - 1 \quad (32)$$

4 Resultados da Simulação e Experimentação em Cenários Alternativos

4.1 Replicação dos Fatos Estilizados no Modelo

Podemos começar essa sessão tratando de alguns fatos estilizados sobre o comportamento dos estoques. A literatura sobre o tema coloca ênfase em duas regularidades empíricas centrais nessa discussão, as quais são: (i) o movimento dos estoques são pró-cíclicos; (ii) a relação estoques-vendas mantêm-se altamente persistente ao longo do tempo (TAYLOR; WOODFORD, 1999).

Quando nos voltamos para os resultado de nossa simulação no cenário de referência (*Baseline*), podemos perceber que a primeira regularidade pelo movimento combinado ascendente de ambas as variáveis em nível, visto na Figura 1a. Algo que notá-se também em termos de taxa de crescimento, a despeito da oscilação que ocorre nos primeiros períodos, onde a taxa de crescimento dos estoques (g_{inv}) é negativa, ao passo que a taxa referente ao produto (g_y) é positiva desde o início do período.

¹⁰Para verificar as demais variáveis normalizadas, assim como suas respectivas expressões no curto e no longo prazo, conferir o anexo

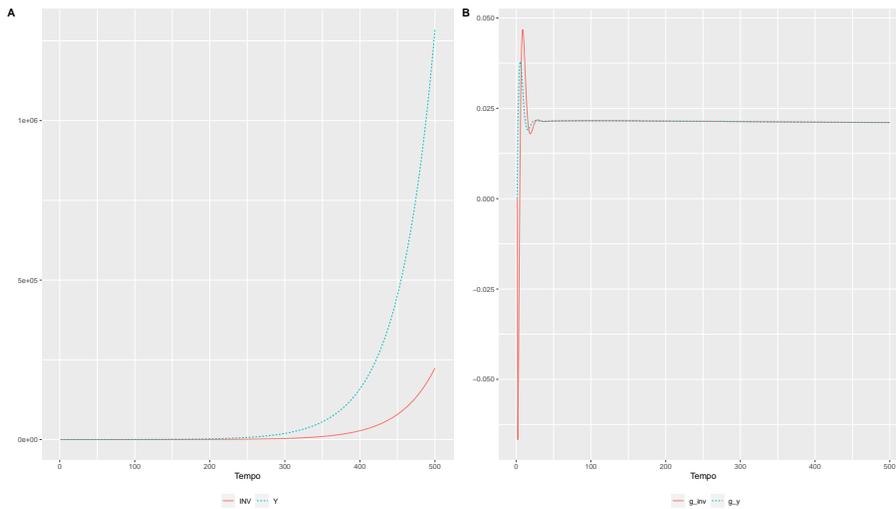


Figura 1: (a) Produto(Y) e Estoques (INV) em nível; (b) Taxa de Crescimento (a) do Produto(g_y) e Estoques (g_{inv})

Nos momentos iniciais, as vendas estão se acelerando mais que o produto corrente, de tal modo que os estoques estão sendo consumidos de forma intensa, enquanto a expectativa de vendas passa por revisões, para se ajustar ao comportamento da demanda. Apesar de haver um movimento defasado, porém consistente, entre a taxa de crescimento dos inventários e a taxa de crescimento [do produto], se está confirmando o caráter pró-cíclico dos estoques no modelo.

Sobre a persistência da relação estoques-vendas implica em uma sincronidade de movimento, ao longo dos períodos, entre o numerador e o denominador dessa razão. Dialogando com Lovell (1993), o qual apresenta que o padrão de comportamento por parte das firmas volta-se para uma busca de uma relação estoque-vendas desejada, que se materializaria no agregado como uma consistência de longo prazo da referida razão. Quanto ao apresentado pelo *Baseline*, a simulação apresenta valores dentro do documentado na literatura de referência¹¹, como visto na Figura 2a.

Ademais, há ainda outro fato estilizado que diz respeito a razão entre a variação do inventário pelo produto, que tende a representar valores baixos, quase nulos¹², algo que é

¹¹ Pesquisas realizadas em diferentes países, sugerem que a amplitude dessa razão está entre aproximadamente 0.15 a aproximadamente 0.2 (ROUGEMONT, 2011; ELDER; TSOUKALAS, 2006). Quanto aos valores de referência para a razão l^e , tanto Pedrosa e Lang (2021), quanto Godley e Lavoie (2012), implementam como valor desejado 0.2.

¹² Chikán e Tátrai (2003) apresenta um estudo envolvendo diversos países, no qual entre as nações apresentadas há uma amplitude entre 0.04 a -0.03 na relação variação dos inventário-produto, enquanto que o comportamento médio desse variável está entre 0.002 a 0.01

verificado. Essa relação responde a duas variáveis-chave, o tipo de modelo produtivo que impera na economia, e.g, *Just in Time*; assim como o grau de planificação da economia. Estudos empíricos mostram que economias mais planificadas possuem maior nível de investimento em estoques. Outro fator, mas de natureza conjuntural, diz respeito as crises, que são períodos em que há grande formação de estoques(CHIKÁN; TÁTRAI, 2003; STEINDL, 1952).

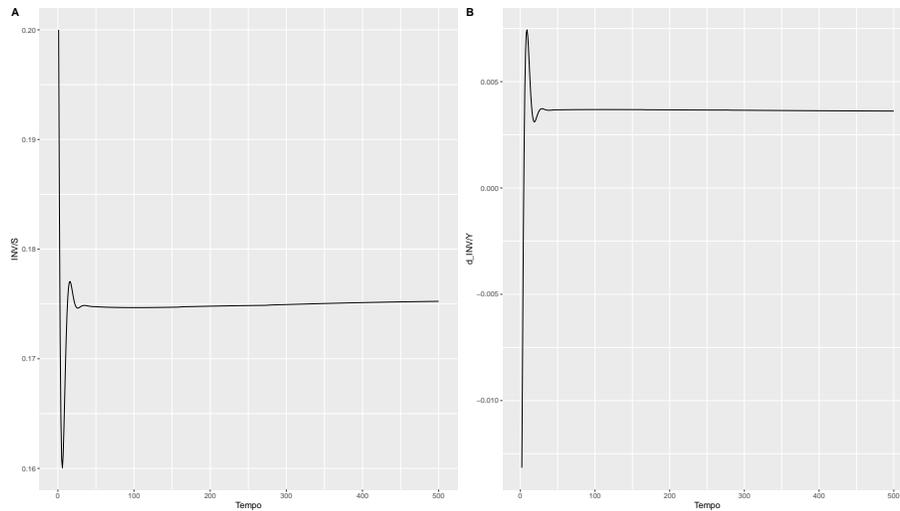


Figura 2: (a) Razão estoques-vendas; (b) Razão variação dos estoques-produto

Outro tópicos de interesse da investigação diz respeito a velocidade de convergência do modelo. Ao compararmos o modelo desenvolvido aqui com sua versão de referência¹³, quanto a seus respectivos seus graus de utilização normalizados pelo grau de utilização normal, podemos perceber que a convergência ocorre mais rapidamente no modelo com estoques; a despeito da maior volatilidade apresentada por u no *Baseline*. Um resultado parcialmente esperado, pelo papel desempenhado pelos estoques em acomodar as flutuações na demanda, representada pelo desempenho das vendas, de modo que o produto, assim como seus gastos induzidos, deixe de ser tão reativo a essas flutuações.

¹³A estrutura do modelo segue Brochier e Silva (2019), o qual foi calibrado com os mesmos parâmetros pré-*steady-state* empregados na versão *Baseline* do modelo em discussão, esses dados estão presentes nos arquivos em anexo.

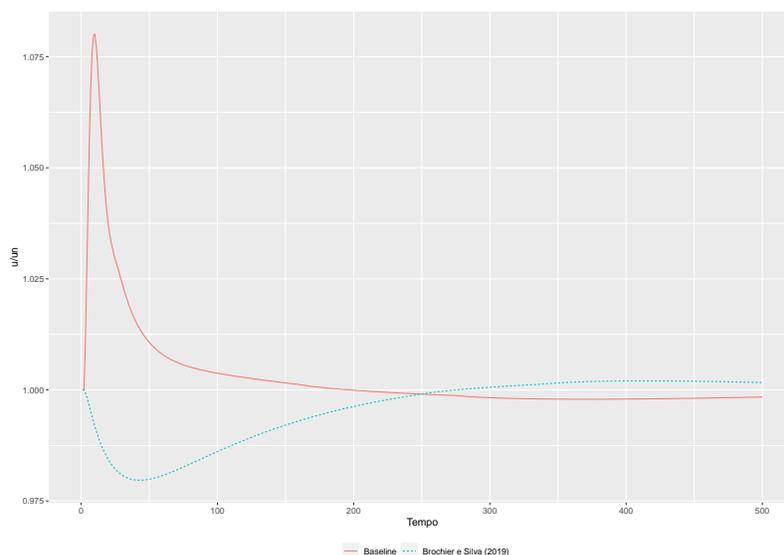


Figura 3: Evolução do comportamento do grau de utilização normalizado ao longo do tempo

De tal forma, mostra-se pelos resultados do *Baseline* que a introdução dos estoques em um modelo do Supermultiplicador geram resultados consistente com os diversos fatos estilizados encontrados na literatura sobre o tema. Cabendo em seguida apresentar como o modelo responde a introdução de perturbações.

4.2 Choque em ι^d

Ao se aumentar ι^d , implica que as firmas desejam aumentar suas razões estoques-vendas. Frente a essa mudança de comportamento, as firmas ampliam seus planos de produção, ocasionado em um crescimento do produto, como presente na Figura 4a. Nesse ambiente em que a economia está aquecida, temos que a utilização da capacidade (u) sendo pressionada por esse expansão planejada da produção (Figura 6a). O distanciamento de u frente ao nível normal de utilização, estimula a propensão a investir (Figura 6b), implicando na expansão do investimento induzido. Dentro desse quadro, as vendas totais (S) crescem, como visto na Figura 4a, tanto em função dos seus elementos induzidos como pela ampliação, nesse momento inicial, da riqueza acumulada, que no início do período foi incrementada pelos maiores lucros distribuídos pelas firmas e pelos bancos, em função das receitas advindas do financiamento do custo dos estoques.

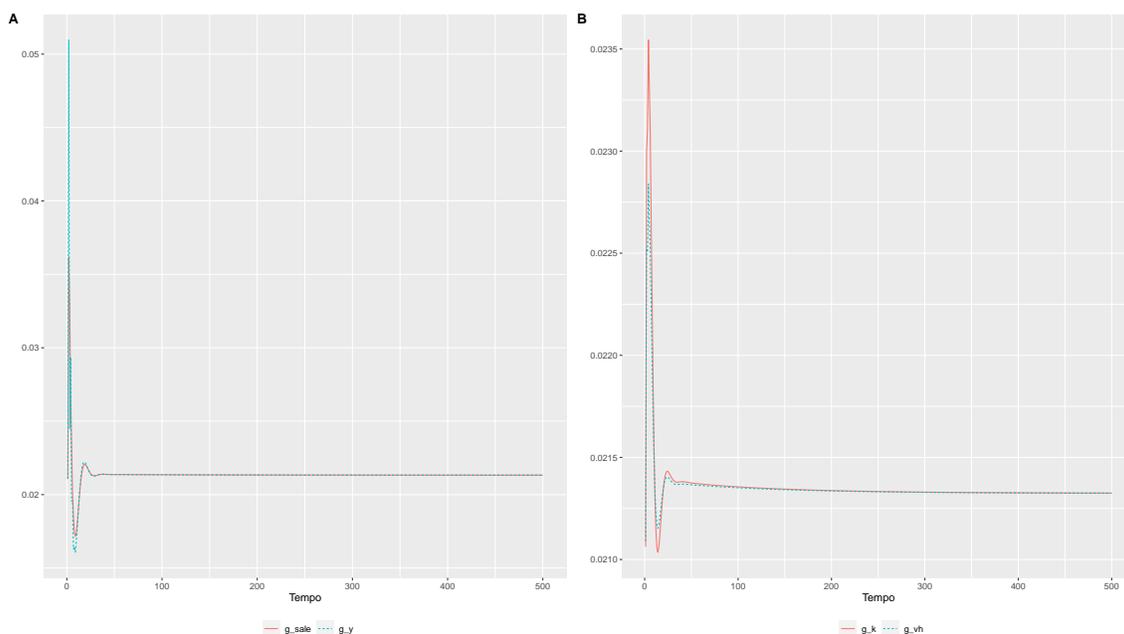


Figura 4: Efeitos de uma acréscimo na relação desejada estoques-vendas - (a) Taxa de Crescimento das Vendas (g_{sale}) e do Produto (g_y); (b) Taxa de Crescimento do Estoque de Capital (g_k) e da Riqueza das Famílias (g_{vh})

Porém, depois de ocorrer esses efeitos primários, o aumento dos inventários das firmas levam a ampliam do total dos serviços de financiamento pago aos bancos, tanto os juros sobre a dívida como em relação aos custo dos estoques. Como houve um aumento de h maior do que dos lucros líquidos (Figura 7), tem-se como efeito uma ampliação dos estoques de títulos, levando a uma queda do seu valor. Assim, se promove a expansão da razão dívida-estoque de capital¹⁴ (l) (Figura 5b), por outro reduz a parcela dos lucros distribuídos para as famílias, afetando a razão riqueza da famílias-estoque de capital vh (Figura 5c), que de forma desazada irá reduzir o consumo a partir riqueza.

Quanto ao governo, a redução da razão b (razão entre os títulos do governo normalizada pelo estoque de capital), visto na Figura 5c, leva a uma redução dos juros correlatos. Enquanto o desempenho do produto leva a um aumento dos gastos do governo, com uma maior latência associada a variação das vendas¹⁵, ao passo que as receitas com a taxa

¹⁴Tanto nesse caso como nas demais variáveis normalizadas pelo estoque de capital, usou-se o estoque de capital referente ao início do período, ou seja, K_{-1} .

¹⁵Tendo em vista que ele é baseado no produto passado, enquanto o produto passado é uma função das vendas do período retrasado.

são ampliadas pelo incremento inicial da na riqueza¹⁶. Seguindo daí uma trajetória de *steady-state* com uma razão b menor.

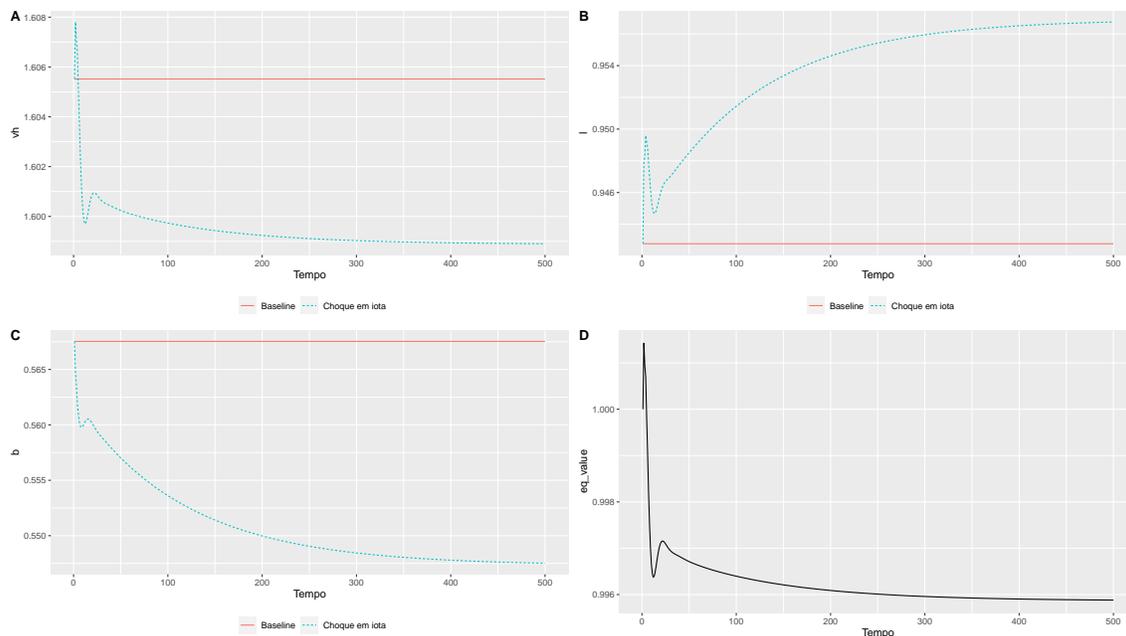


Figura 5: Efeitos de uma acréscimo na relação desejada estoques-vendas - Comparativo dos Ativos Financeiros em Relação ao Estoque de Capital: (a) Riqueza das Famílias (v_h); (b) Dívida das Firms (l); (c) Títulos do Governo (b); (d) Valor do Estoque de Ações (normalizado)

Nesse ínterim, as firmas revêm suas expectativas de produção para baixo, tendo em vista que as vendas possuem um crescimento muito menor que o do produto. Isso leva a uma redução acentuada no crescimento do produto, que agora ao ficar menor que as vendas, faz com que a firma desfasa-se dos estoques retidos. Descomprimindo seus passivos, principalmente com redução do serviço sobre a manutenção de inventários. Colocando fim ao processo intensivo de formação de estoques.

¹⁶Brochier e Silva (2019) chama a tenção para a influência indireta que as dívidas das firmas afetam as finanças do governo, já que com um maior passivo, as firmas reduzem a distribuição lucros que serão taxados quando forem apropriados pelo setor das famílias.

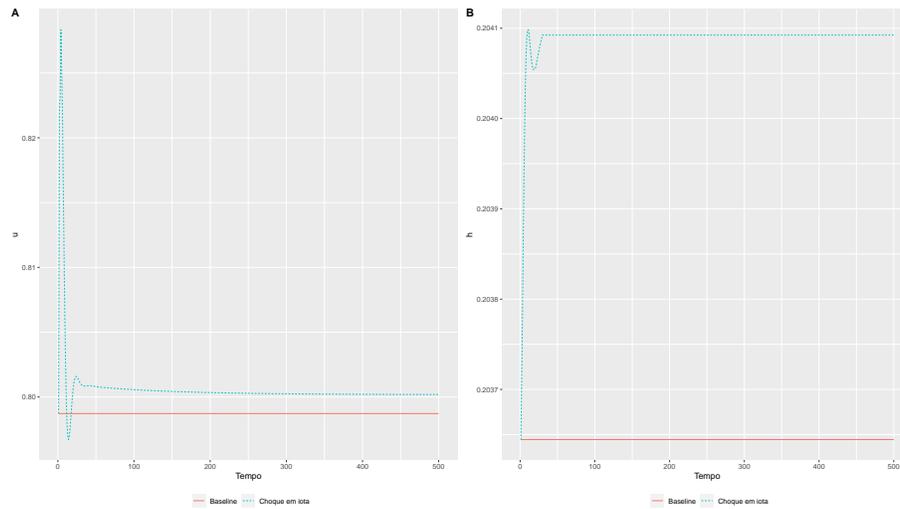


Figura 6: Efeitos de uma acréscimo na relação desejada estoques-vendas - (a) Grau de Utilização da Capacidade; (b) Propensão a investir

Antes das variáveis ingressarem novamente para o *steady-state*, o produto sofre uma última oscilação positiva, o que leva a maior parte das variáveis sofrerem uma pequena oscilação no mesmo momento. Dentro da nova trajetória de *steady-state* temos a redução de wh , b e da estoque de títulos normalizado. Houve o incremento de l . Do ponto de vista da taxa de lucro normalizada das firmas, temos ao fim aumento do lucro bruto, ao passo que vemos uma redução do lucro líquido.

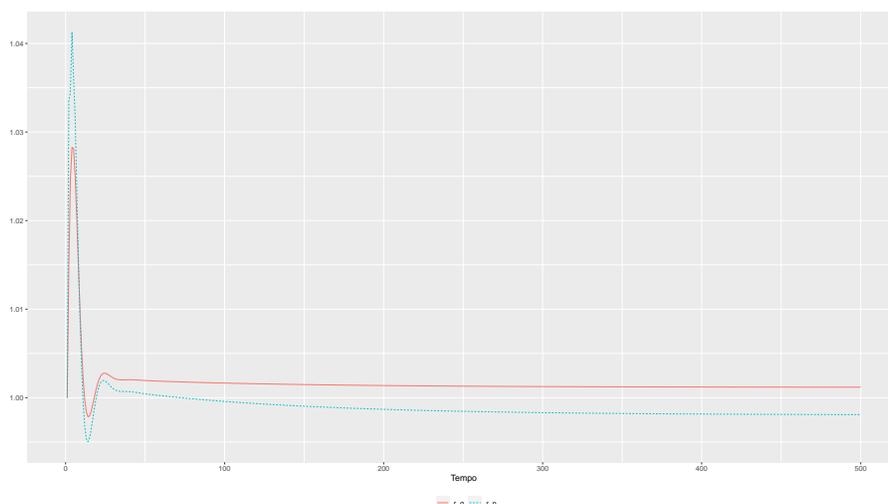


Figura 7: Efeitos de uma acréscimo na relação desejada estoques-vendas - Comparativo entre as taxas bruta de lucro (r_g) e a taxa líquida(r_n); respectivamente normalizadas

4.3 Choque na propensão a poupar a partir da riqueza

Mesmo com a supracitada adição dos estoques, o resultado dessa experimentação coincide em grande medida com o exposto por Brochier e Silva (2019); o sentido da mudança das variáveis no longo prazo dá-se de maneira semelhante. Desse modo, iremos apresentar os elementos de destaque de forma geral.

Dado o impacto na propensão a consumir a partir da riqueza (α_2), leva a uma amplificação do consumo total as custas da redução da poupança corrente das famílias, consequentemente, influenciando em um crescimento negativo da riqueza (Figura 8a). Essa mudança de comportamento na demanda só é percebida pelas firmas de forma defasada, levando a uma explosão tardia do produto frente as vendas, mas que rapidamente promove-se um ajustamento, vide Figura 9b.

Ao passo que a razão dívida-estoque de capital das firmas caem no curto prazo, dado o crescimento nos lucros retidos, a despeito do acúmulo de estoques. Com a aceleração da acumulação do capital, as firmas começam a emitir mais ações, reduzindo seu preço. Algo que além de afetar a riqueza das famílias, aumenta sua necessidade de financiamento das próprias firmas. Juntando isso a estabilização da taxa de lucro líquido normalizada ao se aproximar do *steady-state*, leva a razão l a se estabelecer em um patamar maior que no cenário de referência (Figura 9).

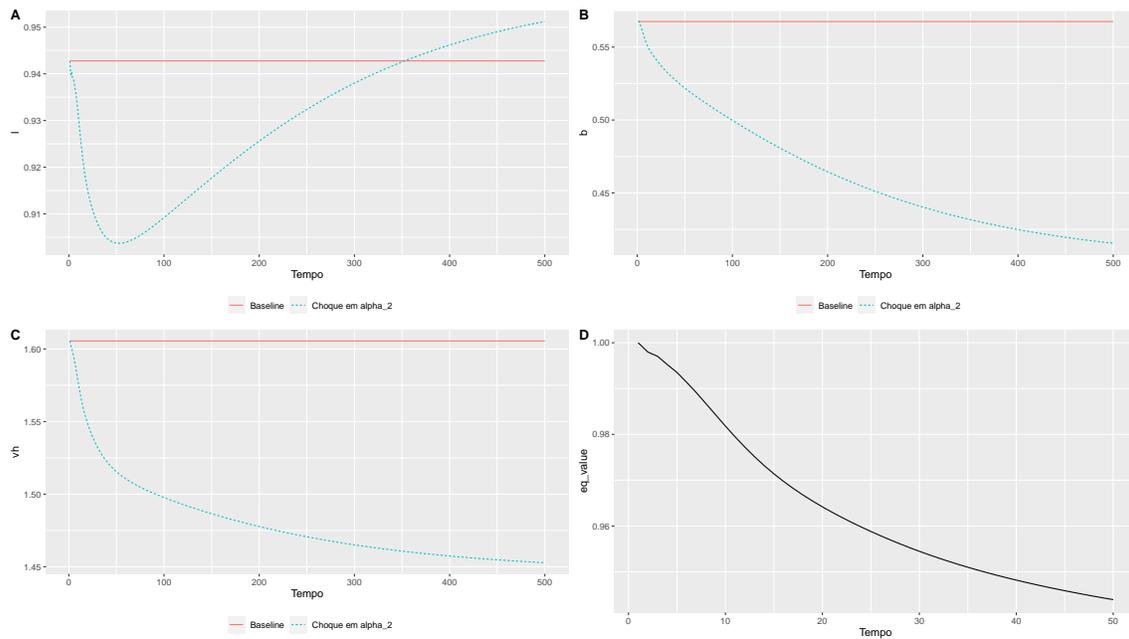


Figura 8: Efeitos de um acréscimo da propensão a poupar a partir da riqueza - Comparativo dos Ativos Financeiros em Relação ao Estoque de Capital: (a) Dívida das Firms (l); (b) Títulos do Governo (b); (c) Riqueza das Famílias (v_h); (d) Valor do Estoque de Ações (normalizado)

Quanto a fração dos gastos autônomos em relação ao produto z , no momento inicial temos seu o crescimento que é rapidamente contrabalançado pela dominância do efeito da capacidade no longo prazo, levando a redução de z (Figura 9b), em detrimento dos gastos induzidos. Nesse primeiro momento mesmo que haja distribuição de lucros pelas firms, há o efeito deletério da redução dos estoques, que diminuem seus serviços pagos aos bancos, que depois são distribuídos as famílias. Juntando-se a isso o crescimento exponencial da propensão a investir, que faz a taxa de crescimento do estoque de capital acelerar, sendo esse ritmo maior do que o crescimento da riqueza (Figura 9d). Compondo o quadro de fatores que contribuiram para o decréscimo da razão (vh).

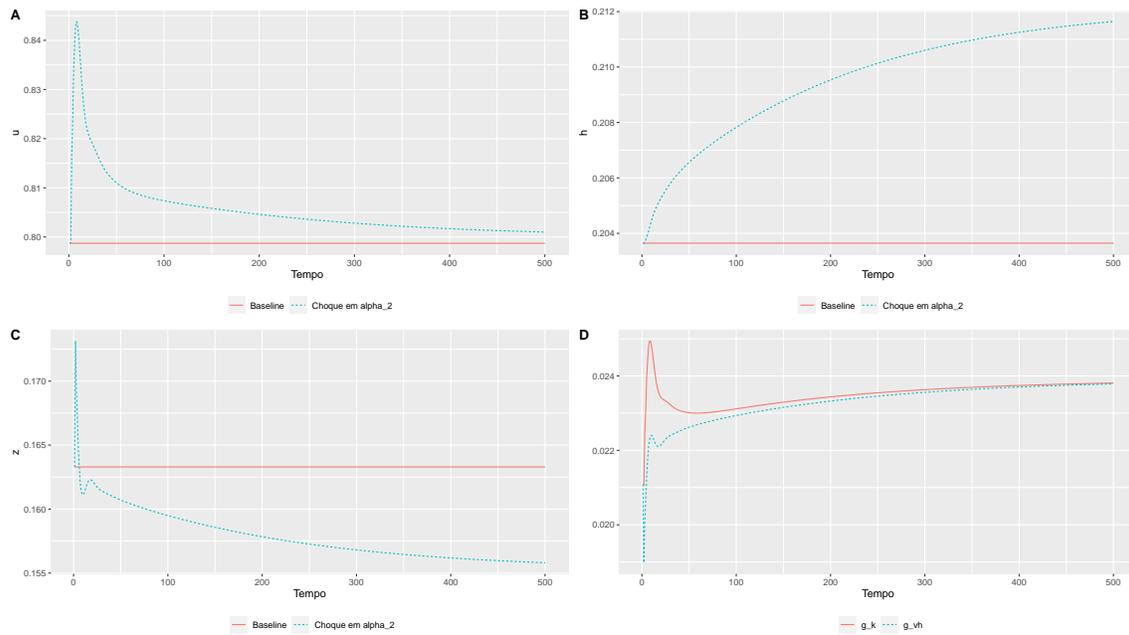


Figura 9: Efeitos de um acréscimo da propensão a poupar a partir da riqueza - (a) Grau de Utilização (u); (b) Propensão a Investir (h); (c) Fração dos Gastos Autônomos no Produto (z); (d) Taxa de Crescimento do Estoque de Capital (g_k) e da Riqueza das Famílias (g_{vh})

Por parte do Governo, aumenta-se a arrecadação frente a maior distribuição de dividendo das firmas para as famílias, movimento que torna essa renda tributável; em conjunto a um consumo atenuado frente as variações do produto corrente, leva a uma redução de b (Figura 8b), que também reduz os serviços dos juros relativos a esses títulos. Levando a uma queda de b no *steady-state*

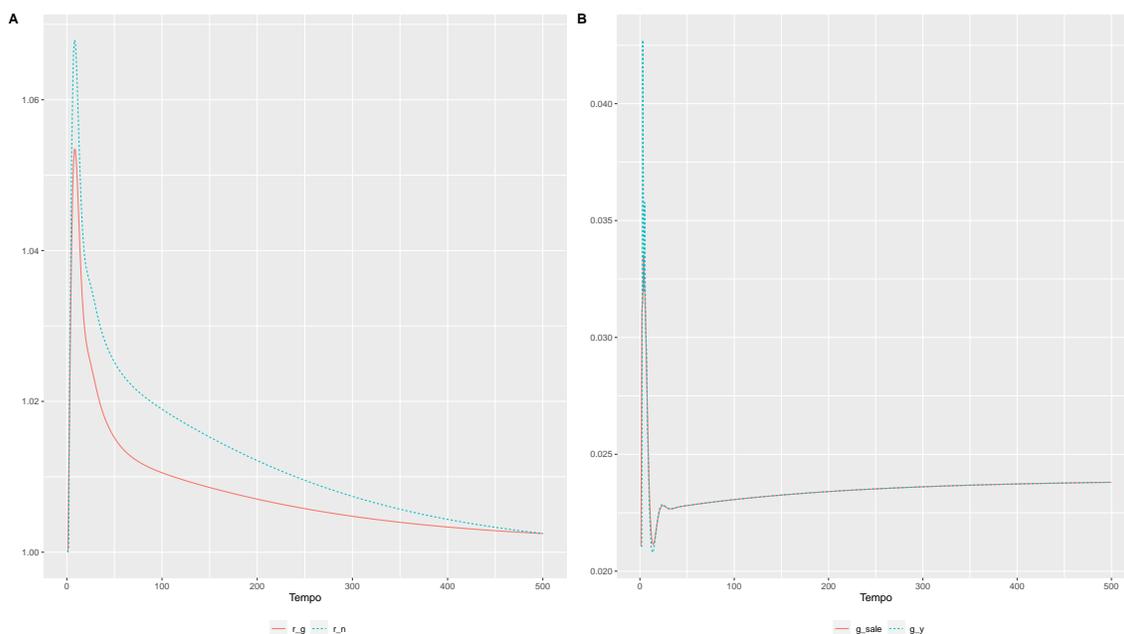


Figura 10: Efeitos de um acréscimo da propensão a poupar a partir da riqueza - (a)Comparativo entre as taxas bruta de lucro (r_g) e a taxa líquida(r_n); respectivamente normalizadas; (b)Taxa de Crescimento das Vendas (g_{sale}) e do Produto (g_y)

No *steady-state*, temos uma retração no valor do estoque normalizado das ações, ao passo a taxa de lucro bruto normalizada retorna ao patamar de referência e há uma queda de sua versão líquida, dado o maior pagamento de juros por parte das firmas.

5 Conclusão

O objetivo do presente trabalho era integrar estoques dentro de um modelo do tipo Supermultiplicador, estruturado em uma abordagem *SFC*; esperando obter a reprodução de alguns dos principais fatos estilizados referentes a nova variável. Assim como desenvolver uma reflexão sobre a velocidade de convergência, que possivelmente essa adição dos estoques poderia proporcionar.

Para ambas as questões podemos dizer que a investigação às contemplou. Por um lado, confirmando as previsões sobre a velocidade de ajustamento, assim como o modelo simulou as principais regularidades empíricas sobre o comportamento dos estoques. Dado os presentes resultados, se poderia empreender a construção de um modelo mais complexo, com padrões de previsões de demanda mais sofisticadas, juntamente com mais fontes

de demanda autônoma. Assim como explorar os desdobramentos dentro de uma versão multissetorial, já que existe certas propriedades dos estoques que não podem ser vistas em modelos com maior nível de agregação (LOVELL, 1994); como os efeitos que a formação dessincronizadas de estoques em firmas de diferentes níveis de uma cadeia produtiva.

Referências

- BROCHIER, L. Conflicting-claims and labour market concerns in a supermultiplier SFC model. **Metroeconomica**, John Wiley Sons, Ltd, v. 71, n. 3, p. 566–603, jul 2020. ISSN 1467-999X. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/meca.12289>><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/meca.12289><https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/meca.12289>>.
- BROCHIER, L.; SILVA, A. C. M. E. A supermultiplier Stock-Flow Consistent model: The "return" of the paradoxes of thrift and costs in the long run? **Cambridge Journal of Economics**, Oxford University Press, v. 43, n. 2, p. 413–442, mar 2019. ISSN 14643545.
- CHIKÁN, A.; TÁTRAI, T. Developments in global inventory investment. **International Journal of Production Economics**, Elsevier, v. 81-82, p. 13–26, jan 2003. ISSN 0925-5273.
- DOSI, G.; FAGIOLO, G.; ROVENTINI, A. Schumpeter meeting Keynes: A policy-friendly model of endogenous growth and business cycles. **Journal of Economic Dynamics and Control**, North-Holland, v. 34, n. 9, p. 1748–1767, sep 2010. ISSN 0165-1889.
- DUTT, A. K. Growth and Distribution with Exogenous Autonomous Demand Growth and Normal Capacity Utilization. 2005.
- ELDER, R.; TSOUKALAS, J. Bank of England Quarterly Bulletin Summer 2006. 2006.
- GODLEY, W.; LAVOIE, M. M. **Monetary economics : an integrated approach to credit, money, income, production and wealth**. Nova York: Palgrave Macmillan, 2012. 530 p. ISBN 0230301843.
- KALECKI, M. **THEORY OF ECONOMIC DYNAMICS: An Essay on Cyclical and Long-Run Changes in Capitalist Economy**. Londres: Routledge, 1954.
- LOVELL, M. C. Simulating the inventory cycle. **Journal of Economic Behavior Organization**, North-Holland, v. 21, n. 2, p. 147–179, jun 1993. ISSN 0167-2681.
- _____. Researching inventories: Why haven't we learned more? **International Journal of Production Economics**, Elsevier, v. 35, n. 1-3, p. 33–41, jun 1994. ISSN 0925-5273.
- Macedo e Silva, A. C. **Macroeconomia sem Equilíbrio: Dois Ensaios e um Livro-Texto**. Tese (Doutorado) — Unicamp, Campinas, 1994. Disponível em: <<http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/285749>><http://scholar.google>.

com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Macroeconomia+sem+equil{\'}{i}}bri
+dois+ensaios+e+um+livro-t>.

MANDARINO, G. V.; Dos Santos, C. H.; Macedo E Silva, A. C. Workers' debt-financed consumption: a supermultiplier stock–flow consistent model*. **Review of Keynesian Economics**, Edward Elgar Publishing Ltd, v. 8, n. 3, p. 339–364, jul 2020. ISSN 2049-5331. Disponível em: <<https://www.elgaronline.com/view/journals/roke/8-3/roke.2020.03.03.xml>>.

PEDROSA, Í.; BROCHIER, L.; FREITAS, F. Debt hierarchy: autonomous demand composition, growth and indebtedness in a supermultiplier model. 2021.

PEDROSA, Í.; LANG, D. To what extent does aggregate leverage determine financial fragility? New insights from an agent-based stock-flow consistent model. **Journal of Evolutionary Economics**, Springer Science and Business Media Deutschland GmbH, v. 31, n. 4, p. 1221–1275, sep 2021. ISSN 14321386. Disponível em: <<https://link.springer.com/article/10.1007/s00191-021-00745-4>>.

ROUGEMONT, P. d. Inventories in the crisis. **Quarterly selection of articles - Bulletin de la Banque de France**, n. 21, p. 42–72, Spring 2011. Disponível em: <<https://ideas.repec.org/a/bfr/quarte/20112103.html>>.

SERRANO, F. L. P. **THE SRAFFIAN SUPERMULTIPLIER**. Tese (Doutorado) — Faculty of Economics and Politics at the University of Cambridge, Cambridge, nov 1995. Disponível em: <https://www.excedente.org/wp-content/uploads/2020/07/supermultiplier_dissertation.pdf>.

STEINDL, J. **Maturity and Stagnation in American Capitalism**. Nova York: NYU Press, 1952. 248 p. ISBN 0853453187.

TAYLOR, J.; WOODFORD, M. (Ed.). **Handbook of Macroeconomics**. 1. ed. Londres: Elsevier, 1999. v. 1. Disponível em: <<https://econpapers.repec.org/RePEc:eee:maches:1>>.

A Variáveis Normalizadas

$$u = \left(\frac{1}{\left(1 - \frac{\sigma}{1+g_y} - h - \alpha_1(1-\tau)(1-\pi)\right)} \right) \left(\frac{\alpha_2 w h_{-1}}{1+g_{k-1}} + \Delta inv \right) v \quad (33)$$

$$b = \frac{b_{-1}(1+i(1+\tau)) - \tau s_f i_r (l_{-1} + inv_{-1})}{1+g_{k-1}} + \left(\frac{\sigma}{1+g_y - \tau(1-s_f)\pi} \right) \frac{u}{v} \quad (34)$$

$$b^* = \frac{[\sigma - \tau(1-s_f\pi)(1+g^*)] \frac{u_n}{v} - \tau s_f i_r (l_{-1} + inv_{-1})}{g^* - i_r(1+\tau)} \quad (35)$$

$$l = \frac{(1+s_f i_r)l_{-1} + s_f i_r inv_{-1} + \lambda w_h}{1+g_{k-1}} + (h - s_f \pi) \frac{u}{v} + \Delta inv - \lambda w_h \quad (36)$$

$$l^* = \frac{s_f i_r inv^* + [(h - s_f \pi) \frac{u}{v} + \Delta inv^*](1+g^*) - \lambda w_h^* g^*}{g^* + s_f i_r} \quad (37)$$

$$v_h = \frac{(1-\alpha_2 - \lambda)v_{h-1} + (1-\tau)[(1-\alpha_1 + \pi(\alpha_1 + s_f)) \frac{u}{v}(1+g_y) + s_f i_r (l_{-1} + inv_{-1}) + i_r b_{-1}]}{1+g_{k-1} - \lambda} \quad (38)$$

$$v_h^* = \frac{(1-\tau)[(1-\alpha_1 + \pi(\alpha_1 + s_f)) \frac{u_n}{v}(1+g^*) + s_f i_r (l_{-1} + inv_{-1}) + i_r b^*]}{g^* + \alpha_2} \quad (39)$$

$$inv = \left[\frac{(1+\iota) - 1}{1+g_y - g_{\Delta INV}} \right] \left(\left(1 - \frac{\sigma}{1+g_y} - h - \alpha_1(1-\tau)(1-\pi) \right) \frac{u}{v} + \frac{\alpha_2 w h_{-1}}{1+g_{k-1}} \right) \quad (40)$$

$$inv^* = \left[\frac{(1+\iota) - 1}{1+g^*} \right] \left(\left(1 - \frac{\sigma}{1+g^*} - h - \alpha_1(1-\tau)(1-\pi) \right) \frac{u_n}{v} + \frac{\alpha_2 w h^*}{1+g^*} \right) \quad (41)$$

$$(42)$$