

CRESCIMENTO E FLUTUAÇÕES NUM MODELO MACRODINÂMICO PÓS-KEYNESIANO DE SIMULAÇÃO COM PROGRESSO TÉCNICO ENDÓGENO E ENVIDAMENTO PÚBLICO

Breno Pascualote Lemos

Professor do Departamento de Economia da PUC/PR e da UFPR

José Luis da Costa Oreiro

Professor do Departamento de Economia da UFPR e Pesquisador do CNPq

Resumo: O objetivo deste artigo é construir um modelo macrodinâmico de crescimento e ciclo com características pós-keynesianas no qual o progresso técnico é endógeno no sentido de Kaldor e o governo financia o seu déficit principalmente por intermédio da venda de títulos junto ao setor privado. O modelo aqui apresentado visa reproduzir os *atos estilizados* da dinâmica de longo-prazo das economias capitalistas desenvolvidas, especialmente a norte-americana. Com este intuito, apresentaremos algumas simulações computacionais com o modelo proposto, que reproduzam o comportamento dinâmico de uma economia desenvolvida típica ao longo do século XX. Ademais, recorrer-se-á a um teste de robustez para avaliar se existe *cointegração* das trajetórias obtidas através da simulação com algumas séries históricas para a economia norte-americana, quais sejam, produto real, produto real *per capita*, taxa de inflação, taxa de desemprego e investimento privado real. Por fim, analisaremos os efeitos de longo-prazo sobre o produto real e o endividamento do setor público de um *mix* de (i) política fiscal contracionista *cum* política monetária frouxa e (ii) política fiscal expansionista *cum* política monetária apertada. Por fim, serão proferidas algumas conclusões.

Palavras-Chave: Economia Pós-Keynesiana, Crescimento Econômico e Flutuações Cíclicas.

Abstract: This paper aims to build a post-Keynesian macrodynamic model of growth and business cycles with a kaldorian technical progress function and government deficit strongly financed by bonds. The model replicates the stylized facts about long-run dynamics of developed economies, markedly US economy. Bear this in mind, it is going to show some computational simulations that reproduce the dynamic behavior of a typical developed economy along XX century. Robustness tests with cointegration analysis of simulation data face to US data will give us some qualification about results showed by the model. Particularly, it will be verified whether real output, per capita real output, inflation rate, unemployment rate and gross domestic private investment cointegrate with its reciprocal US data series. Last but not the least, it will be analyzed the long-run effects of different mix of monetary and fiscal policies, namely: (i) a contractionist fiscal policy *cum* slack monetary policy, and (ii) expansive fiscal policy *cum* tight monetary policy.

Key-Words: Post-Keynesian Economics, Economic Growth and Business Cycles.

Classificação JEL: E12, O41, E32.

ÁREA 5: Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições

1- INTRODUÇÃO

Na tentativa de conectar os modelos kaldorianos e kaleckianos e também como uma tentativa de unificar muitas das contribuições pós-keynesianas aliadas às idéias originais de Keynes¹, os modelos pós-keynesianos de terceira geração avançam como uma análise que caminha para a complexidade². Estes modelos concebem o longo-prazo como uma sucessão de curtos-prazos e não há o pré-requisito da existência de algum tipo específico de equilíbrio, o que permite a generalização dos resultados, no sentido de impor menores restrições ao modelo.

Em tais modelos, há a conexão entre as taxas garantida, efetiva e natural de crescimento e a igualdade entre elas pode ser alcançada. Não importa qual seja o tipo de equilíbrio - se existente - alcançado, o mais valioso para os autores desta categoria de modelos é a análise fora dele através do uso de simulações computacionais. Assim, estes modelos se caracterizam por um número maior de equações e valores numéricos dos parâmetros, dadas as condições iniciais, do que os modelos que admitem solução analítica fechada. As condições iniciais, assim como alguns dos parâmetros, permitem caracterizar uma dada economia, e a “qualidade da análise” encerrada será definida pela aderência ou não deste modelo aos **fatos estilizados** da economia em questão. Estes são modelos em que a história de cada economia deve ser levada em conta.

Os modelos históricos surgem a partir da clivagem proposta por ROBINSON (1983). A autora argumenta que aos modelos de equilíbrio estão para o tempo lógico assim como os modelos históricos estão para o tempo cronológico. Ademais, fazer prescrições de políticas a partir de modelos normativos é um *non sequitur*, uma vez que a realidade obedece ao tempo cronológico e a fatores históricos específicos. Desta feita, a incapacidade da análise normativa em determinar a dinâmica macroeconômica traz a necessidade de se procurar outros métodos de análise. A partir daí, ganham espaço os modelos que se preocupam menos com o equilíbrio do que com a “qualidade de análise”.

A verossimilhança dos modelos de equilíbrio é ainda maior quando lançamos dúvidas a respeito da estabilidade dos parâmetros. Via de regra, os parâmetros de um modelo sintetizam aspectos não-econômicos ou aspectos econômicos seculares como, por exemplo, a estrutura de concorrência, a organização sindical, as leis, os padrões de consumo, etc. Muito embora tais parâmetros mudem lentamente ao longo do tempo, o mais sensato seria a imposição de uma meta-regra para regular a intensidade com a qual tais parâmetros se modificam. Assim, abriríamos espaço para uma instabilidade no valor dos parâmetros com a qual a consistência do equilíbrio estaria ameaçada mais uma vez, o que lança por terra a validade de análise do tipo estática comparativa, muito comum em modelos normativos.

Neste sentido, o modelo proposto por ROBINSON (1983) pode ser considerado o fundador da linhagem dos modelos pós-keynesinos de terceira geração. Ainda neste trabalho, a autora formula um modelo simples, com investimento determinado endogenamente – cuja variável relevante é a taxa de lucro esperada pelos capitalistas – e restrito pelas identidades contábeis, com

¹ Neste artigo pretendemos conectar as seguintes contribuições: (1) determinação do nível de produção pela demanda efetiva; (2) existência de propensões a poupar diferenciadas com base na classe de rendimentos; (3) fixação dos preços com base em um *mark up* sobre os custos diretos unitários; (3) determinação do investimento com base na “teoria dos dois preços” de Minsky; (4) influência da estrutura de capital das empresas, principalmente dos seus respectivos níveis de endividamento, sobre a decisão de investimento e de fixação dos preços; (5) determinação da taxa de inflação com base no conflito distributivo entre capitalistas e trabalhadores; (6) endogeneidade da oferta de moeda; (7) progresso técnico *a la* KALDOR (1957); (9) equilíbrio de portfólio *a la* KALDOR (1966), TOBIN (1965) e DAVIDSON (1968).

² Os modelos de primeira geração dentro da tradição pós-keynesiana seriam os modelos kaldorianos, de análise de longo-prazo, equilíbrio com pleno-emprego e com distribuição de renda fixa, dada pelas propensões a consumir das diferentes classes de rendimento. Os modelos de segunda geração são os que seguem a tradição kaleckiana, tipicamente de curto-prazo com distribuição de renda fixa dada pela taxa de *mark up* e cujo longo-prazo não está associado com a idéia de pleno-emprego dos fatores de produção.

distinção entre os desejos dos agentes e o que efetivamente ocorre, trazendo a tona o problema de coordenação e a sua relevância na determinação do nível de produto e os seus valores de equilíbrio - cujo apelido é “modelo da banana”. Este modelo tem dois equilíbrios - um estável e outro instável – e a possibilidade de não-haver qualquer equilíbrio. A partir daí a autora mostra a particularidade do equilíbrio estável fazendo a análise de algumas das diversas trajetórias possíveis.

Com um pouco mais de complexidade, EICHNER (1979) estrutura um modelo de curto-prazo com traços pós-keynesianos. O objetivo de seu trabalho é mostrar o significado de um modelo pós-keynesiano de curto-prazo, o qual se baseia na existência de blocos interdependentes e sem preocupação com a convergência para “taxas naturais” – o autor utiliza, apesar de não nomear desta forma, o conceito de *histerese* para determinar os valores seculares das variáveis-chave -, além de exacerbar as diferenças de seu modelo para com os modelos monetarista e keynesiano da síntese neoclássica.

Apesar de se tratar de um esboço, o modelo de EICHNER (1979) exhibe as características principais de um modelo pós-keynesiano de terceira geração, quais sejam: a tentativa de coletar diferentes contribuições denominadas pós-keynesianas dentro de um mesmo modelo e a não fixação de uma solução analítica fechada *ad hoc*. Vale dizer, o autor não aponta a distribuição de renda como estática e procura avaliar os efeitos da teoria da preferência pela liquidez sobre a produção, o que é uma distinção marcante a respeito das gerações de modelos de crescimento pós-keynesianos anteriores.

O modelo de EICHNER (1979) se enquadra como um esforço contra os postulados neoclássicos – especialmente contra as *idéias marshallianas* de competição perfeita -, propondo uma alternativa teórica que contempla a substituição de todo o arcabouço teórico neoclássico, e uma ferramenta de análise, qual seja, um modelo econométrico para testar a validade de seus principais postulados³.

Na mesma linha, CARVALHO e OLIVEIRA FILHO (1989)⁴ elaboram um modelo pós-keynesiano de curto-prazo, incluindo agora um sexto bloco o qual caracteriza o setor externo. Também de forma incipiente, os autores apenas concatenam as relações intra e inter-blocos, destacando que há “simultaneidade intra-blocos na determinação do produto final” (cf. CARVALHO e OLIVEIRA FILHO, 1989, p. 7).

Contudo, os autores alertam para as divergências teóricas com as idéias originais de KEYNES (1936), o qual encarava a decisão de investir como induzida pelas expectativas de longo-prazo, considerando o grau de confiança das projeções⁵. Este estado de confiança, no entanto, não é passível de mensuração, o que, “modelisticamente”, faz a variável “expectativas” apresentar um caráter essencialmente exógeno, ainda mais em modelos de curto-prazo. Noutros termos, a decisão de investimento **limita** o produto e o emprego, e a acumulação de capital ao invés de estimulá-la.

Esta concepção da função investimento é incompatível, portanto, com aquelas kaldorianas-kaleckianas, as quais destacam o *efeito acelerador* na função investimento. Isto porque, ao basear o passado recente como bom guia para o futuro incerto (expectativas adaptativas), os níveis de produto e emprego atuam como indutor do investimento, formando uma espécie de *looping* entre estas variáveis, arrefecido pela propensão marginal a poupar.

Em síntese, estes modelos estruturais necessitam de uma melhor especificação e, com vistas a facilitar a compreensão de suas respectivas estruturas, é preciso recorrer a algum tipo de estimação. Como muitas das variáveis modeladas não possuem uma série histórica confiável, uma saída seria recorrer à simulação computacional e verificar se o modelo é capaz de reproduzir alguns fatos comuns a uma economia real.

³ Vale dizer, para testar este modelo teórico por meio da econometria ainda se fazia necessário mudanças na contabilidade nacional, isto é, era preciso antes capturar os dados para fazer os testes econométricos.

⁴ Uma versão posterior deste trabalho é CARVALHO e OLIVEIRA FILHO (1992).

⁵ Esta auto-crítica também se aplica a todos os autores pós-Keynesianos, especialmente Eichner (1979).

Isto posto, neste artigo pretendemos apresentar um modelo estrutural detalhado de crescimento e flutuações cíclicas, filiado à tradição pós-keynesiana, no qual o progresso técnico é endógeno no sentido de Kaldor e o governo financia o seu déficit principalmente por intermédio da venda de títulos junto ao setor privado. Em seguida, iremos apresentar os valores dos parâmetros e das condições iniciais usadas na calibragem do modelo teórico. Feito isto, a fim de testar a capacidade do modelo em reproduzir os fatos estilizados das economias capitalistas, serão feitas algumas simulações e testes para verificar a qualidade da análise. Mais especificamente, proporemos um teste de robustez avaliando se existe cointegração dos resultados obtidos através da simulação com algumas séries históricas para a economia norte-americana, quais sejam, produto real, produto real *per capita*, taxa de inflação, taxa de desemprego e investimento privado real. Adicionalmente, analisaremos os efeitos de longo-prazo sobre o produto real e o endividamento do setor público de um *mix* de (i) política fiscal contracionista *cum* política monetária frouxa e (ii) política fiscal expansionista *cum* política monetária apertada. Por fim, serão proferidas algumas conclusões.

2- O MODELO

Será estruturado um modelo que se enquadre como um modelo macrodinâmico multi-setorial – setor produtivo e setor financeiro – de economia fechada e com governo. Estarão disponíveis dois fatores de produção apenas, capital e trabalho, ambos homogêneos – isto é, não existe assimetria na idade do equipamento de capital nem diferenças na qualificação do trabalho. Ademais, um único bem é produzido nesta economia, servindo tanto para consumo como para investimento.

Este modelo será construído a partir de 5 módulos interdependentes entre si, quais sejam: (i) módulo 1 - componentes da demanda efetiva; (ii) módulo 2 - determinação do nível de produção, renda e progresso tecnológico; (iii) módulo 3 – determinação da distribuição funcional de renda; (iv) módulo 4 – inflação e política monetária; e (v) módulo 5 – sistema financeiro e déficit fiscal.

A estrutura do modelo é tal que o mesmo admite *solução recursiva*, ou seja, os valores das variáveis dependentes no período t do tempo podem ser todos expressos em termos dos valores dessas mesmas variáveis no período $t-1$. Sendo assim, uma vez determinados os valores dos parâmetros das equações dinâmicas e os valores iniciais das variáveis dependentes podemos computar as trajetórias no tempo para todas as variáveis dependentes do modelo⁶.

Deve-se ressaltar que as trajetórias assim determinadas não possuem atratores ou tendência pré-determinada, ou seja, o modelo não pressupõe a existência de nenhum tipo de equilíbrio, entendido como o “estado terminal” ou “posição assintótica” do sistema econômico.

Módulo 1: Demanda Efetiva

Neste módulo são definidos os componentes e as relações funcionais da demanda efetiva. Deve-se ressaltar que estaremos trabalhando com uma *economia fechada*, mas com governo, de forma que a demanda efetiva é constituída pela soma dos gastos de consumo, investimento público e privado e gastos do governo. Inicialmente, iremos assumir que os gastos do governo com consumo crescem a uma taxa exógena (h^C) por período, ou seja, que os mesmos são autônomos com respeito ao nível corrente de atividade econômica. Dessa forma, podemos escrever a seguinte equação:

⁶ Nas simulações do modelo aqui apresentadas iremos utilizar a planilha EXCEL para o cálculo das trajetórias temporais das variáveis endógenas.

$$G_t^C = (1 + h^c)G_{t-1}^C \quad (4.1)^7$$

em que G_t^C é o gasto em consumo do governo realizado no período t .

O governo também realiza gastos em investimento, os quais iremos assumir que são pró-cíclicos, ou seja, variam na mesma direção do nível de atividade econômica. Sendo assim, temos que:

$$G_t^I = h^I Y_{t-1} \quad (4.2)$$

em que h^I representa o fator de indução das variações do nível de atividade econômica do período $t-1$ sobre os gastos de investimento do governo no período t . Por hipótese: $1 > h^I > 0$.

O investimento privado na ampliação da capacidade produtiva existente é determinado por um processo de dois estágios. No primeiro estágio, determina-se o investimento que os empresários *desejam realizar* dadas as suas expectativas quanto aos rendimentos futuros do equipamento de capital, o seu estado de confiança e a sua “preferência pela liquidez” que se manifestam na determinação do fator de desconto aplicado à série de rendimentos futuros esperados do novo equipamento de capital.

No segundo estágio, os empresários confrontam o investimento desejado com a *restrição financeira ao investimento*, expressa pelo nível máximo de endividamento que a firma pode tolerar. Se o investimento desejado for superior ao “investimento possível”, dada à restrição financeira da firma, então a firma só poderá investir até o máximo permitido pelo seu nível de endividamento. Por outro lado, se o investimento desejado for inferior ao “investimento possível” então a firma poderá executar a totalidade das suas decisões de investimento.

O investimento desejado é a diferença entre o estoque de capital desejado no período corrente menos o estoque de capital observado no período anterior. O estoque de capital desejado, por sua vez, possui dois componentes. O primeiro componente, $(\alpha_0 Y_{t-1} - \sigma K_{t-1})$, expressa o “efeito acelerador” das variações esperadas do nível de produção sobre a decisão de investimento em capital fixo. Nesse contexto, o primeiro termo $(\alpha_0 Y_{t-1})$ representa a produção que os empresários acreditam que serão capazes de vender no período corrente.

Essa expectativa depende, por seu turno, das vendas realizadas no período anterior (Y_{t-1}) e de um coeficiente de projeção de vendas (α_0) que é uma variável aleatória com distribuição uniforme de probabilidades, definida no intervalo [15,20]. Essa variável aleatória capta o “otimismo espontâneo” ou o “*animal spirits*” dos investidores.

Dessa forma, a cada período os empresários irão atuar com valores diferentes para o coeficiente de projeção de vendas, expressando assim a influência que mudanças autônomas dos “espíritos animais” dos empresários têm sobre a decisão de investimento. O segundo termo (σK_{t-1}) representa a capacidade máxima de produção a disposição das firmas. Sendo assim, a expressão $(\alpha_0 Y_{t-1} - \sigma K_{t-1})$ pode ser entendida como uma *proxy* do grau esperado de utilização da capacidade produtiva para o período corrente.

⁷ O aumento exógeno do consumo do governo é um elemento determinante da tendência de crescimento do nível de atividade econômica no longo-prazo. Esta hipótese é diferente da proposta por HICKS (1950), o qual utiliza o gasto com investimento ao invés do gasto em consumo em (4.1).

O segundo componente da função estoque de capital desejado, $\left[\alpha_1 \left(\frac{P_t^D}{P_t^S} - 1 \right) \right]$, visa inserir a decisão de investimento no contexto mais geral da *teoria da aplicação do capital*, onde a compra de bens de capital é vista apenas como uma das formas possíveis de acumulação de riqueza ao longo do tempo, cuja atratividade depende da sua rentabilidade vis-à-vis a rentabilidade das demais formas de acumulação de riqueza. Nesse contexto, o estoque de capital desejado depende da razão entre o preço de demanda do equipamento de capital e o preço de oferta desse equipamento.

Isto posto, as funções de investimento desejado e de estoque de capital desejado podem ser expressas por:

$$I_t^D = K_t^D - K_{t-1} \quad (3)^8$$

$$K_t^D = \begin{cases} (\alpha_0 Y_{t-1} - \sigma K_{t-1}) + \alpha_1 \left(\frac{P_t^D}{P_t^S} - 1 \right); & \text{se } P_t^D > P_t^S \\ \alpha_0 Y_{t-1} - \sigma K_{t-1}, & \text{caso contrario} \end{cases} \quad (4)$$

onde: $\alpha_0 > 0; \alpha_1 > 0$

em que: σ é a produtividade social do capital, ou seja, o inverso da relação capital-produto.

Ao definir-se o coeficiente de projeção de vendas α_0 (que representa o *animal spirits*) como uma *variável aleatória* com distribuição uniforme no suporte [15,20] resta-nos justificar o uso da referida distribuição como representativa da variável em consideração. Nesse contexto, a introdução de uma distribuição de probabilidades na decisão de investimento poderia causar algum mal-estar entre os economistas pós-keynesianos; uma vez que a atribuição de uma distribuição de probabilidades a uma certa variável significa dizer que seus valores são conhecidos pelos agentes econômicos, o que equivaleria a **negar** o axioma da incerteza não-probabilística.

No entanto, tratar o *animal spirits* como uma variável aleatória não vai de encontro ao axioma da incerteza não-probabilística, uma vez que a incerteza considerada pelos autores pós-keynesianos é de natureza epistemológica, não necessariamente ontológica. Isto é, a incerteza não probabilística é uma propriedade do conhecimento que os agentes têm do mundo no qual vivem, mas não é necessariamente uma propriedade imanente deste mundo. Assim, não há qualquer contradição em supor incerteza não-probabilística no campo das decisões dos agentes e incerteza probabilística no campo dos processos que determinam os resultados das decisões tomadas por esses mesmos agentes.

Para formalizar o impulso dos capitalistas, iremos supor que a distribuição de probabilidades seja muito ampla. Desta maneira, minimizamos o problema da sapiência da distribuição probabilística, colocando os conceitos de incerteza probabilística na fronteira com a incerteza entrópica. Isto posto, podemos invocar o *princípio da razão insuficiente de Laplace*⁹ para

⁸ O estoque de capital é definido conforme a equação $K_t = (1 - \psi)K_{t-1} + I_t + G_t^I$ em que ψ é a taxa de depreciação.

⁹ O princípio da razão insuficiente de Laplace estabelece que a melhor maneira de refletir nossa ignorância ou a amplitude de nossa incerteza, é atribuindo as mesmas chances de ocorrência aos eventos ou estados possíveis de uma variável (cf. MATTOS e VEIGA, 2002, p. 4). Por exemplo, no caso de tentamos identificar a distribuição de probabilidade de dois lançamentos de uma moeda sem sabermos se esta é viciada ou não, a melhor atitude, segundo este princípio, é aplicar uma distribuição uniforme para os eventos possíveis.

justificar a utilização de uma *distribuição randômica* (uniforme contínua) para gerar os valores do coeficiente de projeção de vendas.

O valor presente dos rendimentos esperados do equipamento de capital, o qual podemos denominar de *preço de demanda do equipamento de capital*, pode ser calculado ao se assumir um “comportamento convencional” de formação de expectativas, ou seja, ao se assumir que os lucros futuros serão iguais aos lucros obtidos no período imediatamente anterior ao da tomada da decisão de investimento¹⁰. Dessa forma, temos que:

$$P_t^D = \frac{(1-\tau)m_{t-1}P_{t-1}Y_{t-1}}{d_t} \quad (5)$$

em que τ é a alíquota do imposto sobre os rendimentos não-salário, m_{t-1} é a participação dos lucros na renda no período $t-1$, P_{t-1} é o nível geral de preços do período $t-1$, Y_{t-1} é a renda real do período $t-1$ e d_t é a taxa de desconto aplicada aos rendimentos esperados do equipamento de capital.

O custo de reposição do equipamento de capital, o qual podemos denominar de *preço de oferta do referido equipamento*, nada mais é do que o valor do estoque de capital avaliado aos preços correntes desse equipamento. O preço corrente do equipamento de capital deve ser igual ao nível geral de preços prevalecente no período. Sendo assim, temos que:

$$P_t^S = P_{t-1}K_{t-1} \quad (5a)$$

Deve-se assumir que a taxa de desconto, aplicada aos rendimentos esperados do equipamento de capital, depende de dois elementos, a saber: a taxa dos títulos de longo-prazo emitidos pelo governo, a qual pode ser entendida como uma *proxy* para o custo de oportunidade dos projetos de investimento, e o *risco do tomador*, o qual é uma média ponderada do *risco de solvência* e do *risco de refinanciamento ou liquidez*. Sendo assim, temos que:

$$d_t = i^{TP}_{t-1} + \theta \left[\frac{L_{t-1}}{P_{t-1}K_{t-1}} \right] + (1-\theta) \left[\frac{(i_{t-1} + \gamma)L_{t-1}}{m_{t-1}P_{t-1}Y_{t-1}} \right] = i^{TP}_{t-1} + \theta\delta_{t-1} + (1-\theta)f_{t-1} \quad (6)$$

em que i^{TP}_{t-1} é a taxa de juros que remunera os títulos públicos¹¹, L_t é o total de empréstimos concedidos pelos bancos às firmas, θ é o fator de ponderação entre os riscos de solvência e de liquidez (esse fator reflete o grau de aversão das firmas ao risco de insolvência vis-à-vis o risco de liquidez), γ é o coeficiente de amortização das dívidas das empresas, δ_{t-1} é o endividamento total das empresas como proporção do estoque de capital (o qual determina o risco de solvência), e f_t é a razão entre os compromissos financeiros das empresas (equivalente à soma dos juros devidos com a amortização do principal) e o lucro operacional da empresa (essa razão determina o risco de liquidez da firma, ou seja, o grau no qual a firma está exposta à situação de não ser capaz de honrar os seus compromissos contratuais).

Uma vez determinado o investimento desejado, as firmas devem avaliar a real possibilidade de implementação de suas decisões de investimento. Para tanto, elas devem determinar o montante de empréstimos que elas podem contrair junto ao setor bancário, tendo em vista o grau máximo de endividamento que as mesmas estão dispostas a aceitar; bem como o montante de

¹⁰ Sobre a racionalidade desse padrão de expectativas ver POSSAS (1993).

¹¹ Esta variável será definida e melhor discutida no módulo 5. Ela está sendo utilizada na taxa de desconto por se tratar de uma *proxy* da taxa de juros de longo prazo. Devemos enfatizar que, diferentemente do observado na economia brasileira, a taxa de juros que remunera os títulos públicos é a taxa de juros de longo prazo e que a estrutura a termo das taxas de juros é positiva.

recursos próprios efetivamente disponíveis para o financiamento de suas decisões de investimento. Em outras palavras, a *restrição financeira ao investimento* é igual ao acréscimo no nível de endividamento junto aos bancos comerciais que as firmas estão dispostas a aceitar *mais o lucro operacional líquido não-distribuído aos acionistas*. Sendo assim, o investimento que a firma pode realizar no período t é determinado por:

$$F_t = \delta_{\max} K_{t-1} - L_{t-1} + s_c(1 - \tau)[Y_{t-1} - V_{t-1}N_{t-1} - (i_{t-1} + \gamma)L_{t-1}] \quad (7)$$

em que: s_c é a propensão a poupar dos capitalistas; N_{t-1} é o nível de emprego do período anterior; i_{t-1} é a taxa de juros cobrada sobre os empréstimos bancários tomados no período anterior e V_t o salário real efetivo.

O primeiro termo do lado direito na expressão (7) representa o montante máximo de endividamento que as empresas estão dispostas a contrair junto aos bancos comerciais no período t . Ao subtrairmos desse termo o total de empréstimos contraídos até o período $t-1$, obtemos o *acréscimo máximo do endividamento que as empresas estão dispostas a aceitar* no período t .

O termo em colchetes na expressão (7) representa o *lucro operacional*, ou seja, o *lucro bruto* (igual à receita operacional das firmas menos o custo operacional que, por hipótese, é igual à folha de salários) *menos* o pagamento dos encargos financeiros devidos aos bancos comerciais (juros + amortizações). Sobre esse montante incide o imposto de renda cuja alíquota é suposta ser igual a τ .

Uma vez deduzido o pagamento do imposto de renda, obtemos o *lucro operacional líquido*. Uma parte desse lucro será distribuída para os acionistas na forma de *dividendos e bonificações*. Nesse contexto, se os capitalistas não forem apenas os proprietários das empresas, como também os seus efetivos administradores; então poderemos supor que o coeficiente de retenção de lucros é, na verdade, igual à propensão a poupar a partir do lucro operacional líquido¹². Ou seja, poderemos supor que os lucros retidos são iguais à poupança dos capitalistas.

Adicionalmente, será colocado um teto para o valor total investido, não superior a 35% do produto real verificado no período anterior. Desta maneira, o investimento efetivamente realizado no período t é dado por:

$$I_t = \min(0,35Y_{t-1}; I_t^D, F_t) \quad (8)$$

No que se refere aos gastos de consumo, iremos assumir a existência de propensões a consumir diferenciadas sobre salários e lucros, tal como KALDOR (1956) e PASINETTI (1962). Mais especificamente, iremos assumir que “os trabalhadores gastam tudo o que ganham”, ou seja, que a propensão a poupar dos trabalhadores é igual a zero¹³.

Por outro lado, iremos assumir que os capitalistas produtivos (ou seja, os proprietários das empresas não-financeiras da economia) têm uma propensão a poupar sobre o lucro operacional líquido igual à s_c ; ao passo que os capitalistas financeiros (ou seja, os proprietários dos bancos) têm uma propensão a poupar sobre a receita líquida das operações de intermediação financeira e

¹² Em outros termos: estamos assumindo que não existe nenhuma diferença entre a “poupança pessoal dos capitalistas” e a “poupança das corporações”, ou seja, os capitalistas são as corporações.

¹³ Dessa forma, os trabalhadores não poupam e, portanto, não podem acumular riqueza na forma de direitos de propriedade sobre o estoque de capital existente. Sendo assim, a “emenda” de Pasinetti à função consumo de Kaldor não se aplica ao modelo aqui apresentado.

sobre os juros da dívida do governo igual à s_f . Deste modo, os gastos nominais de consumo no período t são determinados pela seguinte expressão:

$$P_t C_t = w_{t-1} N_{t-1} + (1 - s_c)(1 - \tau)[P_{t-1} Y_{t-1} - w_{t-1} N_{t-1} - (i_{t-1} + \gamma)L_{t-1}] + (1 - \varepsilon)(1 - s_f)(1 - \tau_{\text{bancos}})(i_{t-1} L_{t-1} + i^{TP}_{t-1} B_{t-1}) \quad (9)$$

em que: ε é o coeficiente de retenção dos lucros dos bancos e B_{t-1} é o estoque da dívida pública¹⁴. O consumo em termos reais pode ser facilmente obtido dividindo ambos os lados de (9) por P_t .

Por fim, a demanda efetiva no período t é determinada pela seguinte expressão:

$$Z_t = C_t + I_t + G_t^c + G_t^l \quad (10)$$

Módulo 2: Produção, Renda e Progresso Tecnológico

De acordo com o *princípio da demanda efetiva*, o nível de produção é determinado pela demanda efetiva por bens e serviços (cf. PASINETTI, 1997, p.99). O único pressuposto teórico para a validade deste princípio é a existência de capacidade ociosa¹⁵. Nesse contexto, as firmas irão atender a qualquer variação da demanda por intermédio de variações do nível corrente de produção.

O limite de validade do referido princípio é dado, portanto, pelo nível potencial de produção da economia, o qual é definido como a quantidade máxima de bens e serviços que a economia pode produzir, num dado período, com o estoque de máquinas e de trabalhadores disponíveis. A determinação do produto potencial envolve, no entanto, limitações de duas naturezas distintas, a saber: as limitações quanto à disponibilidade da força de trabalho e as limitações quanto à intensidade do uso da capacidade de produção existente.

No que se refere às limitações da disponibilidade da força de trabalho, devemos atentar para o fato de que existe um nível mínimo abaixo do qual a taxa de desemprego não pode cair¹⁶. Essa taxa mínima de desemprego pode ser considerada como o “pleno-emprego” da força de trabalho. Denominando essa taxa mínima de desemprego por U_{\min} , temos que a produção máxima de bens e serviços possibilitada pelo pleno-emprego da força de trabalho é dada por:

$$Y_t^{\max, l} = \frac{N_t}{q_t} (1 - U_{\min}) \quad (11)$$

em que q_t é o requisito unitário de mão-de-obra, ou seja, a quantidade de trabalhadores que é tecnicamente necessária para a produção de uma unidade de produto.

A variável q_t pode ser escrita como uma função de progresso técnico, análoga a KALDOR (1957), da seguinte maneira:

¹⁴ Todas estas variáveis serão melhor discutidas no módulo 5.

¹⁵ Deve-se ressaltar que a existência de preços fixos não é condição necessária para a validade do princípio da demanda efetiva. No modelo aqui apresentado, os preços são determinados no início do período e permanecem constantes até o final do mesmo. Contudo, os preços são flexíveis ao longo de uma seqüência de períodos. De fato, os preços podem variar ao longo do tempo tanto em função de variações do nível de salário nominal como em função de variações da taxa de *mark-up*.

¹⁶ Trata-se do assim chamado “desemprego friccional” e/ou “desemprego voluntário”.

$$q_t = q_{t-1} - \rho_0 \left[\frac{(1-\psi)K_{t-1} + I_t + G_t^i}{(1-\psi)K_{t-2} + I_{t-1} + G_{t-1}^i} - 1 + j \right] q_{t-1} \quad (12)$$

Em (12) está implícito que qualquer tipo de progresso tecnológico, seja ele poupador de capital ou poupador de mão-de-obra, no sentido de ou gerar mudança da tecnologia adotada ou mudança na técnica utilizada, ao fim, ao cabo, se traduz em um aumento do estoque de capital. Por isso mesmo, o ritmo de progresso tecnológico de uma economia tem uma boa *proxy* a partir do ritmo de acumulação de capital.

No intento de melhorar as especificações no que toca aos determinantes do progresso tecnológico, foi inserida a variável j , que segue uma *distribuição randômica* no intervalo $[-1;1]$, isto é, ela pode assumir infinitos valores neste intervalo com cada um dos eventos com igual probabilidade de ocorrência. A justificativa para a adoção deste tipo de distribuição estaria no fato de o progresso tecnológico ainda possuir um *caráter instabilizador* no sistema capitalista, na medida em que o período de sua ocorrência, assim como os efeitos de sua adoção para a produtividade dos fatores se produção, seja *incerto*¹⁷.

Por outro lado, também existe um limite superior ao *grau de utilização da capacidade instalada*. Tal como enfatizado por STEINDL (1952), as firmas desejam operar com uma certa capacidade excedente no longo-prazo. Isso devido à ocorrência de *indivisibilidades* na decisão de investimento em capital fixo, indivisibilidades essas que fazem com que a capacidade instalada cresça obrigatoriamente na frente da demanda, gerando uma certa ociosidade na sua utilização. Denominando o grau máximo de utilização da capacidade produtiva por u^{\max} , temos que a produção máxima de bens e serviços compatível com esse nível de utilização da capacidade instalada é dado por:

$$Y_t^{\max,c} = u^{\max} \bar{Y}_{t-1} \quad (13)$$

em que \bar{Y}_{t-1} é o nível de produção máximo que poderia ser obtido no período $t-1$ com a plena-utilização da capacidade produtiva existente.

Esse nível máximo de produção é determinado pela seguinte expressão:

$$\bar{Y}_{t-1} = \sigma K_{t-1} \quad (14)$$

em que σ é a “produtividade social do capital”¹⁸, ou seja, uma variável de natureza técnica que indica a quantidade de produto que pode ser obtida por intermédio da utilização de uma unidade de “capital”.

Nesse contexto, o produto potencial no período t é menor valor entre (11) e (13). Temos, portanto, que:

$$Y_t^{\max} = \min \left[\frac{N_t}{q_t} (1 - U_{\min}); u^{\max} \sigma K_{t-1} \right] \quad (15)$$

¹⁷ Esta variável randômica não tem o poder de tornar negativo o requisito unitário de mão-de-obra predominantemente influenciado pelo ritmo de acumulação de capital, muito embora possa tornar negativa a sua variação.

¹⁸ Essa terminologia é tomada emprestada de DOMAR (1946).

Se o nível efetivo de produção for menor do que o produto potencial determinado pela equação (15), então o produto real no período t será determinado pela demanda efetiva desse mesmo período, dada pela equação (10).

Devemos também levar em conta a existência de um limite à expansão da *produção inter-períodos*. Isso porque as firmas se defrontam com um custo não-desprezível para aumentar a produção entre um período e outro, custo esse dado pelas despesas que as mesmas tem que incorrer na seleção, contratação e treinamento dos novos trabalhadores. Sendo assim, iremos assumir a existência de uma *taxa máxima de crescimento do produto real entre períodos*, a qual é determinada pelo custo máximo de ajuste do nível de produto inter-períodos que as firmas estão dispostas a aceitar. Assim, o nível de produção no período t será determinado pela seguinte expressão:

$$Y_t = \min[Z_t, Y_t^{\max}, (1 + g^{\max})Y_{t-1}] \quad (16)$$

em que g^{\max} representa a taxa máxima de crescimento por período.

Módulo 3: Distribuição de Renda

Numa economia industrial, tal como a suposta pelo modelo aqui considerado, a renda deve ser concebida como a riqueza expressa em termos materiais (produtos) e criada ao longo de um determinado período. Sendo assim, há somente duas modalidades de renda numa economia industrial, a saber: salários e lucros brutos. O governo e o setor financeiro não criam riqueza, eles apenas se apropriam de uma parte dos lucros gerados no processo produtivo, sob a forma de impostos e juros. Dessa forma, os impostos e os juros não afetam o montante de lucros e, portanto, de renda criada na economia ao longo de um determinado período.

Com base nessas idéias, a renda avaliada em termos nominais e gerada ao longo do período t é igual a soma da massa de salários e dos lucros brutos. Temos, então, que:

$$P_t Y_t = w_t N_t + r_t P_t K_t \quad (17)$$

em que r_t é a taxa de lucro e w a taxa de salário nominal.

A taxa de lucro r_t pode ser expressa como o produto entre a participação dos lucros na renda (m_t), o grau de utilização da capacidade produtiva (u_t) e a “produtividade social do capital” (σ). Sendo assim, a expressão (17) pode ser reescrita como:

$$m_t = 1 - V_t q_t \quad (18)$$

em que V_t é o salário real.

A expressão (18) mostra que, dada a “produtividade do trabalho”, existe uma relação inversa entre o salário real e a participação dos lucros na renda.

Módulo 4: Inflação e Política Monetária

Na economia aqui considerada se supõe a existência de uma estrutura de mercado *oligopolizada* de forma que as empresas têm poder de fixação de preços. Estes são fixados com base na imposição de uma taxa de *mark-up* sobre os custos diretos unitários de produção. Dessa forma, temos que:

$$P_t = (1 + z_t^f) w_t q_t \quad (19)$$

em que z_t^f é a taxa de *mark-up* fixada pelas empresas do setor produtivo¹⁹.

Nesse contexto, os preços fixados pelas empresas do setor produtivo podem variar entre períodos em função da ocorrência de (i) uma variação dos salários entre períodos²⁰; e (ii) uma variação da taxa de *mark-up* entre períodos e (iii) de uma variação do requisito unitário de mão-de-obra entre períodos²¹. Sendo assim, a taxa de inflação no período t , definida como a variação de preços entre o período t e o período $t-1$, é dada por:

$$(1 + \pi_t) = \frac{P_t}{P_{t-1}} = \left[\frac{(1 + z_t^f)}{(1 + z_{t-1}^f)} \right] \left[\frac{w_t}{w_{t-1}} \right] \left[\frac{q_t}{q_{t-1}} \right] \quad (20)$$

em que π_t é a taxa de inflação no período t .

O primeiro passo para a determinação da taxa de inflação no período t é, portanto, a determinação da *inflação salarial*, ou seja, a determinação da taxa de variação dos salários nominais entre o período t e o período $t-1$. Para tanto, iremos supor que os salários nominais são objeto de barganha entre as firmas e os sindicatos.

No processo de negociação salarial, os sindicatos demandam reajustes salariais que sejam suficientes para (a) cobrir a inflação do período anterior e (b) aumentar o nível de salário real até um certo patamar desejado pelos mesmos, o qual é influenciado pelas condições vigentes no mercado de trabalho e pelo crescimento da produtividade. Quanto maior for o poder de barganha dos sindicatos maior será a importância deste último elemento na determinação da taxa de reajuste dos salários nominais. A equação de reajuste salarial será:

$$\left(\frac{w_t - w_{t-1}}{w_{t-1}} \right) = \left(\frac{P_{t-1} - P_{t-2}}{P_{t-2}} \right) + \phi (\bar{V}_t - V_{t-1}) \quad (21)$$

em que \bar{V}_t é o salário real desejado pelos trabalhadores no período t ²².

A partir de (20), após as devidas manipulações, obtemos:

¹⁹ O *mark up* produtivo pode ser definido como: $z_t^f = z_0 + z_1^f u_{t-1} + z_2^f \delta_{t-1}$, $z_1^f > 0$, $z_2^f > 0$. No que se refere à variação da taxa de *mark-up* entre períodos, iremos nos basear nas idéias de EICHNER (1979). Segundo esse autor, a margem de lucro é uma variável central na adaptação da firma a conjuntura econômica. Num cenário positivo de aumento do grau de utilização da capacidade produtiva, as firmas aumentariam a taxa de *mark-up* devido ao aumento do seu poder de mercado decorrente do aumento da demanda pelos seus produtos. Por outro lado, a margem de lucro é uma variável importante na determinação da capacidade interna de financiamento da firma. Dessa forma, num cenário de elevação da taxa de endividamento, as firmas podem recorrer ao aumento da taxa de *mark-up* como parte de uma estratégia com vistas ao aumento dos fundos autogerados.

²⁰ Está suposto que, *ao longo de um dado período*, os salários nominais são *fixos*.

²¹ Ao contrario dos modelos Kaleckianos tradicionais, a taxa de *mark-up* pode variar ao longo do tempo como resultado do aumento do poder de mercado das empresas ou em função de uma maior necessidade de geração de fundos próprios para o financiamento das decisões de investimento. Ao longo de um dado período, no entanto, a taxa de *mark-up* permanece constante.

²² O salário real desejado é função do desemprego e da produtividade do trabalho, podendo ser definido como: $\bar{V}_t = \phi_1 - \phi_0 U_{t-1} + \phi_2 \frac{1}{q}$. O progresso tecnológico pode afetar positivamente o salário real efetivo uma vez que na medida em

que as técnicas avançam, exige-se um maior nível de conhecimento e treinamento da mão-de-obra; esta, por sua vez, por ser cada vez mais qualificada, exige uma melhor remuneração face a sua alta produtividade.

$$\pi_t = \left[\frac{1 + z_0 + z_1^f u_{t-1} + z_2^f \delta_{t-1}}{1 + z_0 + z_1^f u_{t-2} + z_2^f \delta_{t-2}} \right] \left(\pi_{t-1} + 1 + \phi \phi_1 - \phi \phi_0 U_{t-1} + \phi_2 \frac{1}{q} - \phi V_{t-1} \right) \quad (22)^{23}$$

$$\left(1 - \rho_0 \left(\frac{(1 - \psi) K_{t-1} + I_t + G_t^i}{(1 - \psi) K_{t-2} + I_{t-1} + G_{t-1}} - 1 \right) \right) - 1$$

O controle da taxa de inflação é um dos objetivos primordiais dos bancos centrais, os quais são as instituições responsáveis pela formulação da política monetária. Isso posto, iremos supor que a política monetária será conduzida num regime de metas de inflação e que o Banco Central fixa a cada período o valor da taxa básica de juros por intermédio de uma *regra de Taylor* (cf. TAYLOR, 1993), tal como a apresentada abaixo:

$$i_t^* = (1 - \lambda) i_{t-1}^* + \lambda [\beta_0 (\pi_{t-1} - \pi^*) + \beta_1 (g_{t-1} - \eta) + \beta_2] \quad (23)^{24}$$

em que i^* é a taxa básica de juros definida pelo Banco Central²⁵; λ é o fator de inércia da taxa de juros; os coeficientes $\beta_0 > 0$ e $\beta_1 > 0$ representam, respectivamente, o peso dado, na formação da taxa básica de juros, à divergência da taxa de inflação do período anterior com respeito à “meta inflacionaria” (π^*) e a divergência da taxa de crescimento do produto real no período anterior com respeito à taxa natural de crescimento (η); e β_2 é uma constante²⁶.

Módulo 5: Setor Financeiro e Déficit Fiscal

Tal como no caso do setor produtivo, iremos supor que a estrutura de mercado prevalecente no setor bancário é oligopolista, de forma que os bancos têm poder para fixar a taxa de juros cobrada sobre os empréstimos que os mesmos realizam para as empresas daquele setor. Desta forma, os bancos comerciais definem a taxa de juros cobrada pelos seus empréstimos (i_t) por intermédio da aplicação de um *mark-up* (z_t^b) sobre a taxa básica de juros definida pelo Banco Central (cf. ROUSSEAS, 1986, pp.51-52). Temos, assim, que:

$$i_t = (1 + z_t^b) i_t^* \quad (24)$$

Do mesmo modo como no caso das firmas do setor produtivo, o *mark-up* bancário não é fixo, mas pode variar entre períodos em função de mudanças na conjuntura econômica e/ou no poder de mercado dos bancos. Nesse contexto, iremos supor que o *mark-up* bancário é contra-cíclico, variando na direção inversa do grau de utilização da capacidade produtiva (cf. ARONOVICH, 1994). A idéia é que aumentos no grau de utilização da capacidade produtiva estão associados a aumento das vendas e, portanto, a uma redução do risco de *default* por parte das empresas do setor produtivo.

²³ A equação (21) nada mais é do que uma versão “turbinada” da curva de Phillips expandida pelas expectativas. Observemos a presença de um claro componente inercial na taxa de inflação, expresso pela dependência da taxa de inflação corrente com respeito à taxa de inflação do período anterior (cf. BRESSER-PEREIRA, L.C; NAKANO, Y. 1984). Observemos também que, *ceteris paribus*, existe uma clara relação inversa entre a taxa de inflação do período t e a taxa de desemprego do período $t-1$. A novidade introduzida por essa versão “turbinada” é a possibilidade de “deslocamentos” ao longo do tempo da curva de Phillips em função do ajuste da taxa de *mark-up*, o qual é motivado pelas variações no tempo do grau de utilização da capacidade produtiva e da taxa de endividamento.

²⁴ Essa equação da “regra de Taylor” é inspirada na equação utilizada pelo sistema de metas de inflação implementado pelo Banco Central do Brasil.

²⁵ Segundo BARBOSA (2004), os bancos centrais não realizam mudanças abruptas na taxa de juros de um período para o outro, mas tendem a se comportar de forma a realizar uma “suavização” dos movimentos da taxa de juros ao longo do tempo. Dessa forma, passa-se a observar um certo comportamento inercial da taxa de juros.

²⁶ A única restrição à aplicação da equação (23) como regra de fixação da taxa básica de juros pelo Banco Central é que a taxa de juros básica não pode jamais ser negativa. Dessa forma, deve-se estabelecer um “pisso” para a taxa básica de juros nessa economia. Denominando esse piso por i_{\min}^* , o valor da taxa básica de juros no período t é dado por:

$$i_t^* = \max \{ i_{\min}^*; (1 - \lambda) i_{t-1}^* + \lambda [\beta_0 (\pi_{t-1} - \pi^*) + \beta_1 (g_{t-1} - \eta) + \beta_2] \}$$

Essa redução do risco de *default* permite aos bancos reduzir o *spread* entre a taxa de juros dos empréstimos e a taxa básica de juros. Por outro lado, iremos supor que aumentos da taxa de inflação irão induzir os bancos comerciais a aumentar a taxa de *mark-up* (*Ibid.*). A intuição aqui é que aumentos da taxa de inflação obrigam o banco central a aumentar a taxa básica de juros na tentativa de impedir uma divergência dos índices de inflação com respeito à meta inflacionaria. Isso aumenta a volatilidade da taxa básica de juros, contribuindo para o aumento do “risco de juros” (cf. ONO *et alli*, 2005), obrigando os bancos comerciais a aumentar o *spread* entre a sua taxa e a taxa de juros fixada pelo banco central²⁷.

Uma vez fixada a taxa de juros dos empréstimos, os bancos comerciais atendem a toda a demanda de empréstimos das firmas do setor produtivo. Isso significa que não há nenhum tipo de *restrição de credito*, tal como se observa nos modelos macroeconômicos de inspiração novo-keynesiana. Portanto, o volume efetivo de credito concedido pelos bancos comerciais no período t é inteiramente determinado pela demanda de credito, em consonância com a *hipótese de endogenidade da oferta de moeda*, apresentada por KALDOR (1986) e MOORE (1988)²⁸.

O déficit fiscal do governo (DG_t), por sua vez, é dado por:

$$DG_t = G_t^C + G_t^I + i_{t-1}^{TP} B_{t-1} - [\tau(m_{t-1} Y_{t-1}) + \tau_{bancos}(i_{t-1} \delta_{t-1} K_{t-1} + i_{t-1}^{TP} B_{t-1})] \quad (25)$$

Iremos supor que o governo financia uma proporção h_t do seu déficit por intermédio da venda de títulos junto aos bancos comerciais. Sendo H_t o estoque de base monetária emitido pelo Banco Central até o período t , temos que:

$$H_t = H_{t-1} + (1 - h_t) DG_t \quad (26)$$

A demanda por títulos públicos por parte dos bancos comerciais, B_t^d , é dada por:

$$B_t^d = B_t^{bancos} + e\Pi_t \quad (27)$$

em que B_t^{bancos} é a demanda de títulos os bancos comerciais²⁹, e o coeficiente de retenção de lucros e Π_t o lucro líquido dos bancos comerciais³⁰.

Já a oferta de títulos públicos, B_t^S , é dada por:

$$B_t^S = B_{t-1}^S + h DG_t \quad (28)$$

²⁷ O *mark-up* bancário possui um “pisso” abaixo do qual ele não pode cair, o qual reflete o “grau de monopólio” dos bancos. Portanto, a equação de determinação do *mark-up* bancário é dada por: $z_t^b = \max(z_{\min}^b; z_0 - z_1^b u_{t-1} + z_2^b \pi_{t-1})$; $z_1^b < 0$; $z_2^b > 0$

²⁸ O argumento básico de Moore (1988) para justificar a endogenidade da oferta de moeda é que, nas condições prevalentes nos modernos sistemas monetários, caracterizado pela existência conjunta de *fiat money* e *credit money*, a base monetária é endógena, ou seja, o banco central acomoda toda e qualquer variação na demanda por reservas bancarias com uma variação da disponibilidade de reservas, mantendo constante a taxa de juros do mercado interbancário.

²⁹ A demanda de títulos pelos bancos comerciais pode ser definida como: $B_{bancos} \equiv DV_t - H_t - L_t$. Em que DV_t representa o montante de depósitos à vista. Note que a equação acima é uma identidade de passivo e ativo dos bancos, a qual mostra o estoque de títulos públicos em suas carteiras. DV_t pode ser definido como: $DV_t = DV_{t-1} + s_f \Pi_t$. A equação ao lado denota que a parcela dos lucros distribuídos poupada pelos capitalistas rentistas é inteiramente convertida na forma de depósitos à vista.

³⁰ O lucro líquido dos bancos pode ser obtido pela receita proveniente dos juros pagos pelas empresas mais os juros pagos pelos títulos públicos menos o montante de impostos devidos, de forma que: $\Pi = (1 - \tau_{bancos})(i_t L_{t-1} + i_t^{TP} B_{t-1}^S)$. Está suposto que os bancos não têm custos em suas atividades. Estamos supondo também que todo o lucro retido é destinado à compra de títulos públicos.

Iremos supor que o mercado de títulos públicos é competitivo de forma que a taxa de juros dos títulos se ajusta, garantindo a igualdade entre demanda e oferta, ou seja: $B^s = B^d$. Dessa forma, a taxa de juros dos títulos do governo é determinada por:

$$i_t^{TP} = \frac{1}{e(1 - \tau_{ban\ cos})} \left(1 + \frac{hDG_t}{B^s_{t-1}} - \frac{DV_t}{B^s_{t-1}} + \frac{L_t}{B^s_{t-1}} + \frac{H_t}{B^s_{t-1}} \right) - i_t \frac{L_{t-1}}{B^s_{t-1}} \quad (29)^{31}$$

3- CALIBRAGEM DO MODELO TEÓRICO

Foram simulados 100 períodos. Cada período equivale a 1 ano. Os valores para os parâmetros e para as condições iniciais foram fixados com o intuito de reproduzir a dinâmica de uma típica economia capitalista desenvolvida durante o século XX. No total, imputa-se 30 parâmetros e 28 condições iniciais³². A tabela 1 mostra os valores dos parâmetros e das condições iniciais da simulação padrão.

TABELA 1. CALIBRAGEM: PARÂMETROS E CONDIÇÕES INICIAIS

MÓDULO	PARÂMETROS	CONDIÇÕES INICIAIS	MÓDULO	PARÂMETROS	CONDIÇÕES INICIAIS			
I	hi	0,025	G_{10}	70	ω	0,09	π^*	0,05
	hc	0,027	G_{c0}	150	ϕ_0	0,1	η	0,025
	α_t	1,10	Y_0	720	ϕ_1	0,7	i^*	0,03
	σ	0,75	Y_{t-1}	700	ϕ_2	0,15	π_0	0,075
	τ	0,18	L_0	350	z_{f0}	0,8	z_{fmin}	1
	θ	0,50	w_0	2	z_{f1}	0,5	z_{fmin}	0,3
	γ	0,125	N_0	640	z_{f2}	0,1	$imin$	0,08
	δ_{max}	1,2	K_0	900	λ	0,3		
	sc	0,8	K_{t-1}	850	β_0	6		
	sf	0,7	$imin\ bacen$	0,015	β_1	6		
		δ_0	0,1	β_2	-0,3			
		P_0	4					
II	ρ_0	0,1	$umin$	0,02	$zbmin$	0,3	H_0	1450
	ψ	0,07	u_{max}	1,25	$zb0$	1	B_0	550
			$população$	900	$zb1$	-0,25	$zbini$	0,75
			g_{max}	0,15	$zb2$	0,07	DV_0	2250
III					ht	0,7	i_0^{TP}	0,6
					$\tau_{ban\ cos}$	0,26		
					e	0,75		

³¹ Para obter a taxa de juros que equilibra o mercado de títulos públicos, iguale (27) a (28). Em seguida substitua II_t pela definição contida na nota de rodapé 29. Então, resolva o sistema para i_t^{TP} .

³² Muitos dos parâmetros, como a propensão marginal a poupar dos capitalistas financeiros e produtivos, a taxa de depreciação, a alíquota do imposto direto, a proporção do déficit público financiado via emissão de títulos, o crescimento real dos gastos em consumo do setor público, o coeficiente de inércia da taxa de juros nominal de curto-prazo, etc, estão em linha com o observado nas economias capitalistas desenvolvidas. Contudo, parâmetros como os contidos na equação de *mark up*, do requisito unitário de mão-de-obra, do salário real desejado, etc, não possuem qualquer tipo de embasamento empírico. O mesmo se aplica às condições iniciais da simulação padrão.

4- RESULTADOS, TESTE DE ROBUSTEZ E CHOQUES

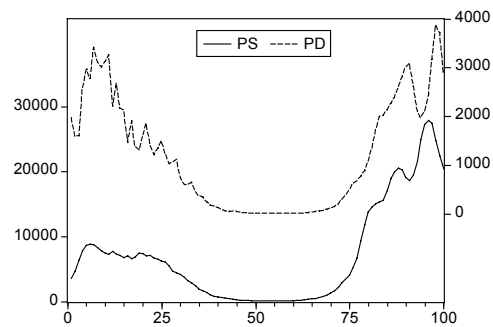
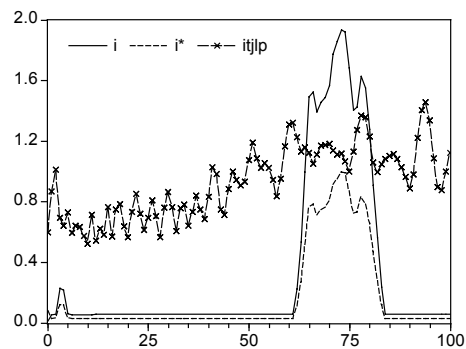
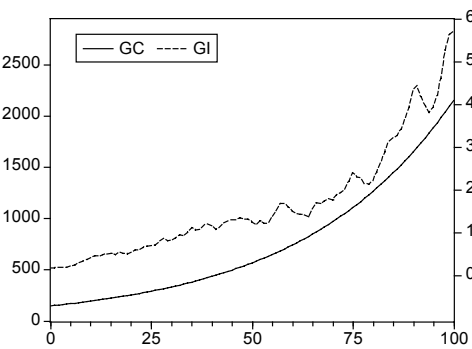
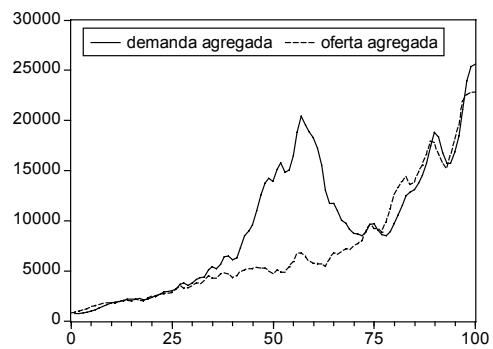
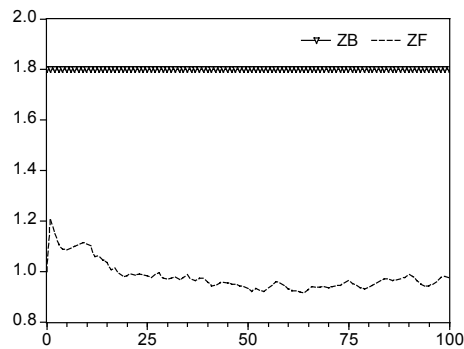
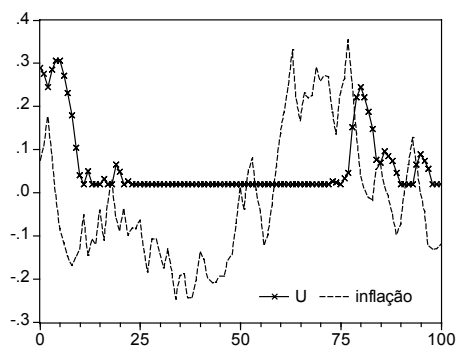
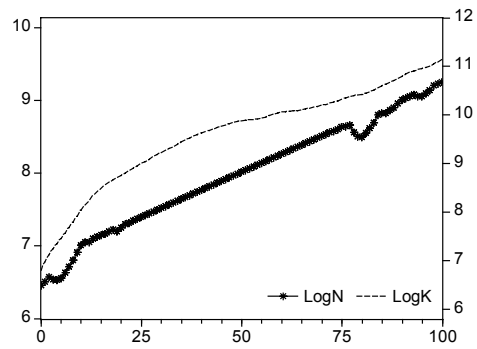
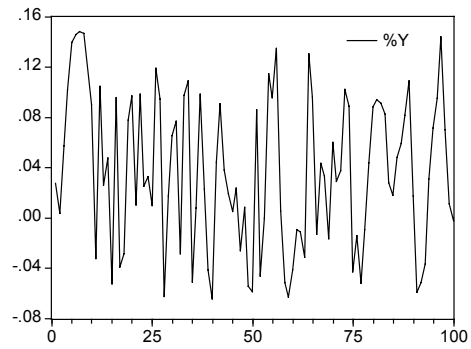
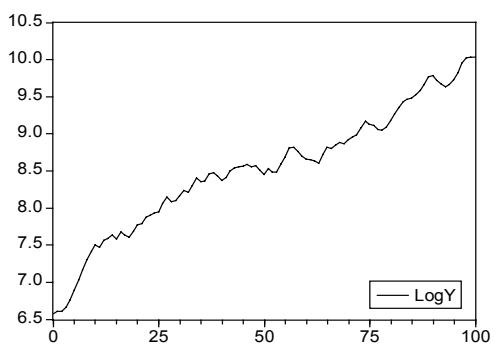
Os gráficos selecionados para a simulação padrão estão exibidos nas páginas 14 e 15. Como podemos perceber a simulação exibe alguns resultados muito interessantes, notadamente:

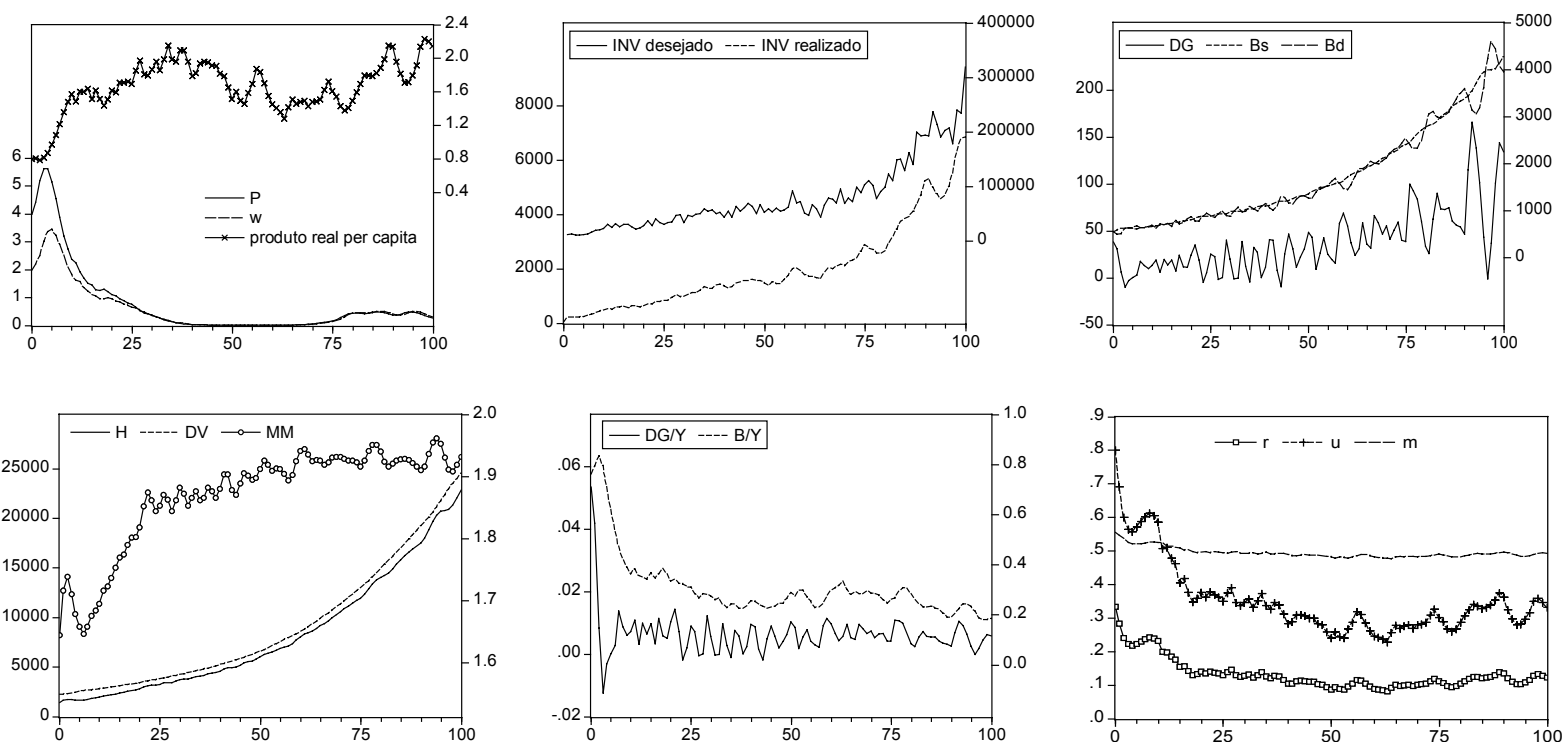
- A economia simulada apresenta crescimento contínuo, embora não explosivo (ver gráfico L1C1)³³;
- Presença isolada de períodos de forte recessão (ver gráficos L1C1 e L1C2);
- A taxa de crescimento anual da economia simulada é descontínua, o que ressalta a ausência de uma trajetória de crescimento balanceado (ver gráfico L1C2);
- A relação dívida real/produto real converge para cerca de 20% e o déficit público como proporção do produto real permanece estável dentro do intervalo (-2%; 2%) (ver gráfico L5C2);
- O multiplicador monetário, *MM*, cresce na primeira metade da simulação para depois se estabilizar ao redor de 2, o que reflete a crescente participação dos depósitos à vista sobre o agregado M1 - e corresponde à ascensão da moeda-crédito (ver gráfico L5C2);
- Alta estabilidade da participação dos lucros na renda, ao redor de 50% (ver gráfico L5C3);
- Taxa de lucro estável, sem apresentar qualquer tipo de tendência marcadamente declinante (ver gráfico L5C3);
- Alta estabilidade na taxa de *mark up* dos dois setores (ver gráfico L2C2).

Esses resultados reproduzem alguns dos traços gerais da dinâmica de longo-prazo das economias capitalistas desenvolvidas, conforme KALDOR (1957) e LEIJONHUFVUD (1996). Com efeito, as economias capitalistas desenvolvidas apresentam, no longo-prazo, um crescimento irregular, mas não explosivo, do produto real; estabilidade da distribuição funcional da renda; estabilidade da taxa de lucro e momentos isolados de queda abrupta do nível de renda per-capita.

SELEÇÃO DE GRÁFICOS. O COMPORTAMENTO DA ECONOMIA SIMULADA

³³ A nomenclatura dos gráficos será baseada na linha e na coluna em que se encontra o gráfico citado. Por exemplo, o gráfico que mostra a relação dívida real/produto real é o gráfico L5C2, isto é, é o gráfico que se encontra no cruzamento da quinta linha de gráficos com a segunda coluna de gráficos. Os símbolos das variáveis dos gráficos estão em consonância com o definido na seção 2. O eixo das variáveis que são precedidas por % devem ser multiplicados por 100 para indicar os seus valores percentuais.





4.1 – UM TESTE DE ROBUSTEZ

Como teste de robustez dos dados apresentados, iremos proceder ao teste de cointegração de Johansen³⁴ para algumas das séries da simulação com as séries da economia norte-americana³⁵. Antes, no entanto, é preciso recorrer a testes de raiz unitária para verificar se as séries são integradas de mesma ordem, isto é, não exibem um comportamento explosivo³⁶. Utilizamos os testes de Dickey-Fuller aumentado, ADF, combinado com o critério de informação de Schwartz, e Phillips-Perron, PP³⁷.

A Tabela 2 exhibe os resultados dos testes de cointegração.

³⁴ Par maiores detalhes sobre os diversos tipos de teste de cointegração ver RAO (1994) e HAMILTON (1994) CAP. 19.

³⁵ A escolha dos EUA é arbitrária e tem o objetivo único de atestar minimamente a qualidade dos resultados obtidos. Como um desafio futuro, para uma avaliação mais consistente, devemos ampliar os testes para mais algumas economias capitalistas como Inglaterra, Alemanha e Japão.

³⁶ HOLDEN e PERMAN (1994) apontam que, em função do baixo poder dos testes de raiz unitária, alguns econométricos vão direto para o teste de cointegração. Os autores, entretanto, não recomendam este procedimento e chamam a atenção para o fato de o teste de cointegração ter como pré-requisito a integração de mesma ordem das séries.

³⁷ A escolha do teste de raiz unitária adequado depende das características das séries analisadas. Ver HAMILTON (1994) cap. 17.

TABELA2. O TESTE DE COINTEGRAÇÃO: SÉRIES SELECIONADAS³⁸

VARIÁVEL		ADF (com <i>trend</i> e intercepto)	PP (com <i>trend</i> e intercepto)	VALORES CRÍTICOS	TESTE DE COINTEGRAÇÃO JOHANSEN		
Produto real	(1900-2000) 96 observações	observado	observado	valores críticos	traço	máximo auto-valor	tipo do teste
(nível)	USA	1,38	4,79	1% = - 4,05			tendência linear na série, intercepto e <i>trend</i> na equação de cointegração
(nível)	SIMULAÇÃO	2	2,13	5% = -3,45	20,04	25,50	
(1 diferença)	USA	-6,36	-6,06	10% = - 3,15	(28,66)	(18,63)	
(1 diferença)	SIMULAÇÃO	-7,73	-4,55				
Produto real per capita	(1900-2000) 96 observações	observado	observado	valores críticos	traço	máximo auto-valor	tipo do teste
(nível)	USA	-1,37	0,08	1% = - 4,05			tendência linear determinística, intercepto e <i>trend</i> na equação de cointegração
(nível)	SIMULAÇÃO	-2,99	-2,54	5% = -3,45	20,81	14,79	
(1 diferença)	USA	-6,59	-6,12	10% = - 3,15	(30,45)	(23,65)	
(1 diferença)	SIMULAÇÃO	-7,26	-7,17				
Taxa de desemprego	(1948-2000) 51 observações	observado	observado	valores críticos	traço	máximo auto-valor	tipo do teste
(nível)	USA	-2,57	-2,56	1% = - 4,14			sem intercepto, <i>trend</i> e tendência linear determinística
(nível)	SIMULAÇÃO	-3,26	-2,08	5% = -3,49	14,73	14,14	
(1 diferença)	USA	-7,31	-8,45	10% = - 3,17	(12,53)*	(11,44)*	
(1 diferença)	SIMULAÇÃO	-3,85	-3,93				
Taxa de inflação	(1961-2000) 38 observações	observado	observado	valores críticos	traço	máximo auto-valor	tipo do teste
(nível)	USA	-1,97	-1,72	1% = - 4,20			sem intercepto, <i>trend</i> e tendência linear determinística
(nível)	SIMULAÇÃO	-3,78	-3,08	5% = -3,52	14,37	12,72	
(1 diferença)	USA	-6,28	-4,88	10% = - 3,19	(12,53)*	(11,44)*	
(1 diferença)	SIMULAÇÃO	-4,58	-4,48				
Investimento privado (2000 = 100)	(1933-2000) 68 observações	observado	observado	valores críticos	traço	máximo auto-valor	tipo do teste
(nível)	USA	-2,54	-1,37	1% = - 4,09			tendência linear determinística, intercepto e <i>trend</i> na equação de cointegração
(nível)	SIMULAÇÃO	0,76	0,08	5% = -3,47	14,15	9,16	
(1 diferença)	USA	-5,83	-5,5	10% = - 3,16	(30,45)	(23,65)	
(1 diferença)	SIMULAÇÃO	-7,1	-4,13				

NOTA: Os testes ADF (critério de Schwartz) e PP apenas com intercepto e sem intercepto e *trend*, todos indicam que todas as séries, tanto para a simulação como para a economia norte-americana, são integradas de primeira ordem, I(1), a 1% de significância. Os valor crítico padrão do teste de cointegração na tabela é de 1% de significância.

*denota o valor crítico a 5% de significância.

O que se pretende avaliar é se as séries produto real, produto real *per capita*, ambas entre 1900–2000³⁹, taxa de desemprego, entre 1948–2000⁴⁰, taxa de inflação, entre 1961-2000⁴¹, e investimento bruto privado real, entre 1933-2000⁴², cointegram com as séries da simulação, ou seja, queremos avaliar se as séries da simulação exibem relação de longo-prazo com as séries verificadas para a economia norte-americana⁴³.

Este procedimento pode fazer surgir uma inquietação a respeito do método para testar a robustez do modelo: se este é um modelo que não considera *ex hipotesis* a possibilidade de equilíbrio, seria plausível aplicar o teste de cointegração – o qual pode ser definido como uma técnica para estimar o equilíbrio ou os parâmetros de longo-prazo de uma relação entre séries que possuem raiz unitária? RAO (1994, p. 3) responde com um sim, estabelecendo o seguinte: “*If a distinction is made between equilibrium as merely a state of rest and a state of rest which is also*

³⁸ O software utilizado para os testes é o *E-views 4*.

³⁹ Dados extraídos do *Groningen Growth and Development Centre*.

⁴⁰ Dados extraídos do Departamento de Comércio dos Estados Unidos- *Bureau Economic Analysis*.

⁴¹ Dados extraídos do *Development Research Institute* (New York University).

⁴² Dados extraídos do Departamento de Comércio dos Estados Unidos- *Bureau Economic Analysis*.

⁴³ A simulação, por ter duas variáveis aleatórias em sua composição, gera séries estocásticas e as séries observadas para a economia norte-americana, por definição, são séries estocásticas.

an optimal state, then Keynesian economics can be interpreted as equilibrium economics, albeit an equilibrium in which resources are under-employed”.

A tabela 2 diz que todas as séries são integradas de ordem 1. Os testes de cointegração apontam uma relação de longo-prazo, para o produto real, a taxa de inflação e a taxa de desemprego. Na tabela estão expressos os valores observados seguindo a metodologia do traço e do máximo auto-valor para a hipótese de haver nenhum vetor de cointegração entre as séries. Quando o valor observado é maior do que o valor entre parênteses – o valor crítico da hipótese testada a 1% de significância – rejeita-se a hipótese nula, qual seja, de haver nenhum vetor cointegrante e aceita-se, implicitamente, a possibilidade de haver pelo menos 1 vetor cointegrante. Isto quer dizer que o modelo dá conta de reproduzir, *mutatis mutandi*, a dinâmica de longo-prazo do produto real norte-americano, da taxa de inflação e da taxa de desemprego a 99% de confiança.

4.2 – ANÁLISE DOS EFEITOS DE LONGO-PRAZO NA MUDANÇA NO MIX DE POLÍTICAS

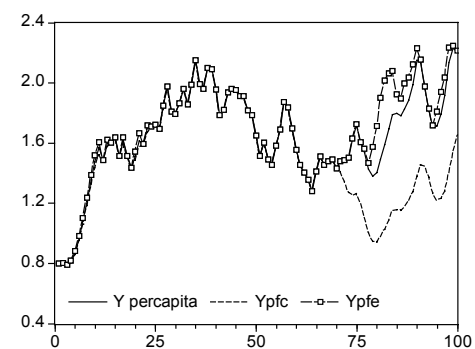
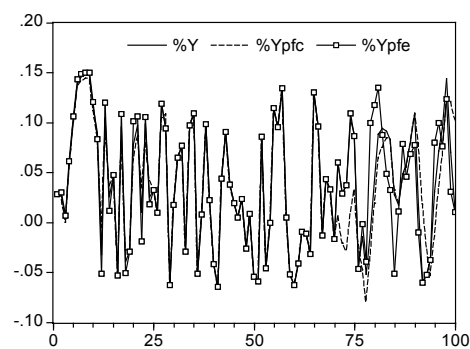
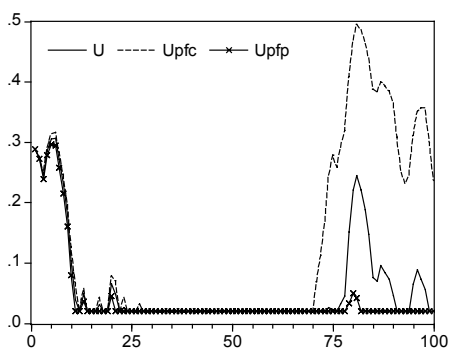
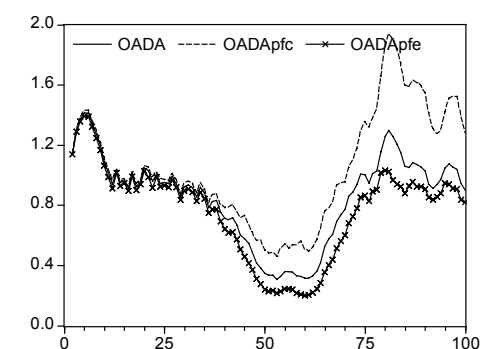
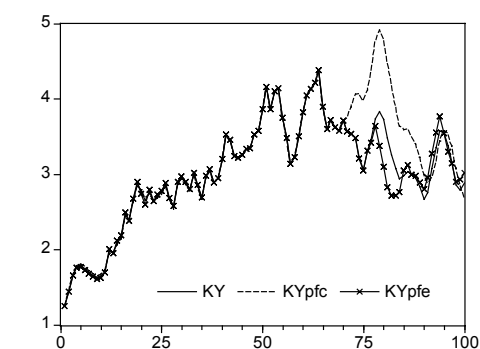
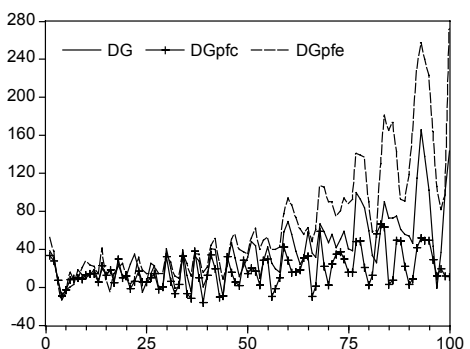
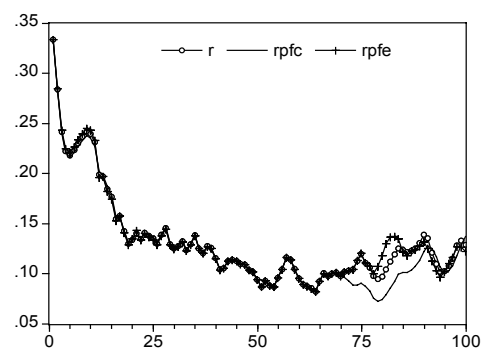
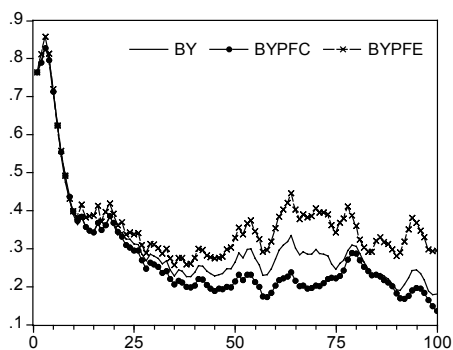
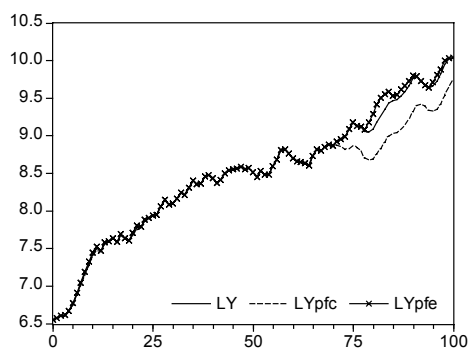
Passamos agora à análise dos efeito de longo-prazo de mudanças no *mix* de política econômica. Iremos, para tanto, supor dois cenários: um que combine política fiscal contracionista com política monetária frouxa, doravante *pfc*, e outro que combine política fiscal expansionista com política monetária austera, doravante *pfe*. Na tabela 3 está especificado quais os parâmetros que terão seus valores modificados e qual o novo valor de cada um deles.

TABELA3. AS MUDANÇAS NO MIX DE POLÍTICAS

PFC		PFE	
Parâmetro	Novo valor	Parâmetro	Novo valor
hc	0,02	hc	0,032
τ	0,187	τ	0,16
π *	0,06	π *	0,04

Como podemos notar, no cenário *pfc* há uma redução na taxa de crescimento do gasto real corrente do governo, aumento na alíquota do imposto sobre o setor produtivo e aumento na meta de inflação. Já no cenário *pfe* há aumento na taxa de crescimento do gasto real corrente do governo, redução na alíquota do imposto direto do setor produtivo e diminuição da inflação tida como meta. Abaixo são mostrados alguns gráficos selecionados, os quais comparam os três estados: simulação padrão, *pfc* e *pfe*.

SELEÇÃO DE GRÁFICOS. EFEITOS DE LONGO-PRAZO DO MIX DE POLÍTICAS



Alguns resultados interessantes podem ser percebidos:

- Uma política fiscal contracionista nos gastos reais correntes *cum* política monetária frouxa, não altera a trajetória de longo-prazo do produto real, mas uma política fiscal expansionista *cum* austeridade monetária reduz o valor do produto real de longo-prazo (ver gráfico L1C1);
- Uma política fiscal expansionista causa uma grande elevação na relação dívida/produto em termos reais e uma contração fiscal quase não afeta este indicador (ver gráfico L1C2);
- A taxa de lucro não sofre maiores variações (ver gráfico L1C3), o mesmo valendo para a relação capital-produto (ver L2C2) e para a taxa de crescimento do produto real (ver L3C2);
- Uma política fiscal contracionista causa uma aumento da taxa de desemprego quando a economia passa por turbulências (ver L3C1) e causa quedas permanentes no produto real per capita (ver L3C3).

5- CONCLUSÕES

Neste trabalho, tentou-se recuperar as principais idéias da tradição pós-keynesianas e colocá-las dentro de um mesmo modelo de crescimento e flutuações cíclicas, como também testar a capacidade do modelo reproduzir os fatos estilizados das economias capitalistas desenvolvidas, particularmente, a norte-americana. Para tal, estruturou-se uma economia cujas equações de comportamento são tipicamente keynesianas e relaxou-se a prerrogativa do equilíbrio como um *deus ex machina*. A fim de entender o comportamento dinâmico do sistema, recorreu-se à simulações computacionais.

Para testar quão robustos são os resultados, realizaram-se *testes de cointegração de Johansen* para cinco séries geradas pelas simulações com as séries históricas da economia norte-americana. Os testes mostraram que há possibilidade de cointegração linear entre as séries produto real, taxa de desemprego e taxa de inflação. Isto quer dizer que estas variáveis geradas pelo modelo conseguem reproduzir comportamento similar ao da economia norte-americana no longo-prazo. As demais séries – produto real *per capita* e investimento bruto real privado, não exibem uma associação linear de longo-prazo.

Por fim, para testar a sensibilidade do modelo com respeito aos valores dos parâmetros, propôs-se uma análise dos efeitos de longo-prazo de diferentes *mix* de políticas monetária e fiscal. Foi realizada uma simulação representando uma contração fiscal combinada com afrouxamento na política monetária e outra representando uma expansão fiscal com arrocho na política monetária. Em seguida, estes resultados foram comparados com a simulação padrão. Como foi demonstrado, uma contração fiscal *cum* expansão monetária possui efeitos deletérios sobre a expansão de longo prazo do produto real, da taxa de emprego e do produto real *per capita*. A expansão fiscal *cum* contração monetária, por sua vez, atenua o desemprego mas aumenta sobremaneira a relação dívida/produto (real). Já a taxa de lucro e a taxa de crescimento do produto real são relativamente insensíveis ao *mix* de política econômica.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARONOVITCH, S. (1994). “Uma Nota sobre os Efeitos da Inflação e do Nível de Atividade sobre o Spread Bancário”. *Revista Brasileira de Economia*, 48, 1, 125-40.
- BARBOSA, F. H. B. (2004). “A Inércia da Taxa de Juros na Política Monetária”. *Revista Economia*, 20, 2, p. 105-19.
- BRESSER-PEREIRA, L.C; NAKANO, Y. (1984). “Inflação e Recessão: A Teoria da Inércia Inflacionária”. Brasiliense: São Paulo.
- CARVALHO, F. C.; OLIVEIRA FILHO, L. C. (1989). “Bases para a Estimação de um Modelo Pós-Keynesiano”. UFF: Rio de Janeiro (Textos para Discussão).
- _____ (1992). “An Outline of a Short-period Post Keynesian Model for the Brazilian Economy”. In: Milberg, W. (org.) *The Megacorp & Macrodynamics: Essays in Memory of Alfred Eichner*. M.E. Sharpe: Londres.
- DAVIDSON, P. (1968). “Money, Portfolio Balance, Capital Accumulation, and Economic Growth”. *Econometrica*, 367, abril, p. 291-321.
- DOMAR, E. (1946). “Capital Expansion, Rate of Growth and Employment”. *Econometrica*, vol. 14.
- EICHNER, A. (1979). “A Post-Keynesian Short-Period Model”. *Journal of Post Keynesian Economics*, 1, p. 38-63.
- HAMILTON, J. (1994). “Time Series”. Princeton University Press: Princeton.
- HICKS, J. (1950). “A Contribution to the Theory of Trade Cycle”. *Clarendon Press*: Oxford.
- KALDOR, N. (1956). “Alternative Theories of Distribution”. *Review of Economic Studies*, 23, p. 83-100.

- _____ (1957). "A Model of Economic Growth". *The Economic Journal*, vol. 67, 268, p. 591-624.
- _____ (1966). "Marginal Productivity and the Macro-Economic Theories of Distribution: Comment on Samuelson and Modigliani". *Review of Economic Studies*, 33, p. 309-19.
- _____ (1986). "The Scourge of Monetarism". Oxford University Press: Oxford. 2ª edição.
- KEYNES, J. M. (1936). "The General Theory of Employment, interest and Money". Macmillan: Londres. 1ª edição.
- LEIJONHUFVUD, A. (1996). "Towards a Not Too Rational Macroeconomics" in COLLANDER, D. (Ed.) *Beyond Microfoundations: post walrasian macroeconomics*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MATTOS, R. S.; VEIGA, A. (2002). "Otimização de Entropia: Implementação Computacional dos Princípios de Maxent e Mixent". *Pesquisa Operacional*, vol. 22 (1).
- MOORE, B. (1988). "Horizontalists and Verticalists". Cambridge University Press: Cambridge.
- ONO, F.; SILVA, G.; OREIRO, J.; PAULA, L. (2005). "Spread Bancário no Brasil: Determinantes e Proposições de Política". In SICSÚ, J.; PAULA, L.; MICHEL, R. (orgs.) *Novo Desenvolvimentismo: Um Projeto Nacional de Crescimento com Equidade Social*. Manole: Barueri.
- PASINETTI, L. (1962). "Rate of Profit and Income Distribution in Relation to the Rate of Economic Growth". *Review of Economic Studies*, 29, p. 267-79.
- _____ (1997). "The Principle of Effective Demand" In: Harcourt, G.; Riach, P.A. *A Second Edition of The General Theory*. Routledge: Londres.
- POSSAS, M. (1993). "Racionalidade e Regularidades: Rumo à Integração Micro-Macrodinâmica" *Economia e Sociedade*, 2, p. 59-80.
- RAO, B. (1994). "Cointegration for the Applied Economist". St. Martin's Press: Nova Iorque.
- ROBINSON, J. (1983). "Ensaio sobre a Teoria do Crescimento Econômico". São Paulo: Abril (coleção Os Economistas).
- ROUSSEAS, S. (1986). *Post Keynesian Monetary Economics*. Londres: M.E. Sharp. 2ª edição.
- SHANNON, C.E. (1948). "A Mathematical Theory of Communication". *Bell System Technical Journal*, 27, p. 379-423.
- STEINDL, J. (1952). "Maturity and Stagnation in American Capitalism". Basil Blackwell: Oxford.
- TAYLOR, J. (1993). "Discretion versus Policy Rules in Practice". *Carnegie-Rochester Conference Series on Public Policy*, 39, 195-214.
- TOBIN, J. (1965). "Money and Economic Growth". *Econometrica*, 33, outubro, p. 671-84.