



Daniel Lavarda Sinigaglia

Three essays on monetary economics

Tese de Doutorado

Thesis presented to the Postgraduate Program in Economics of the Departamento de Economia, PUC-Rio as partial fulfillment of the requirements for the degree of Doutor em Economia

Advisor: Prof. Ilan Goldfajn

Rio de Janeiro
April 2009



Daniel Lavarda Sinigaglia

Three essays on monetary economics

Thesis presented to the Postgraduate Program in Economics of the Departamento de Economia, PUC-Rio as partial fulfillment of the requirements for the degree of Doutor em Economia. Approved by the following commission:

Prof. Ilan Goldfajn

Advisor

Departamento de Economia — PUC-Rio

Prof. Marcio Gomes Pinto Garcia

Departamento de Economia - PUC-Rio

Prof. Fábio Kanczuk

FEA-USP

Prof. Eduardo Henrique de Mello Motta Loyo

Departamento de Economia - PUC-Rio

Prof. Luciano Vereda Oliveira

Instituto de Gestão de Riscos Financeiros e Atuariais - PUC-Rio

Prof. Thomas Wu

Economics Department - UC Santa Cruz

Prof. Nizar Messari

Coordinator of the Centro de Ciências Sociais — PUC-Rio

Rio de Janeiro — April 02, 2009

All rights reserved.

Daniel Lavarda Sinigaglia

Daniel Lavarda Sinigaglia graduated from the University of Brasília (Brasília, Brazil) in International Relations in 2000. He obtained a Master Degree in Economics at PUC-Rio (Rio de Janeiro, Brazil) in 2005, year in which he started the program of Doctorate in Economics in the same university. From 2007 to 2009 he lived in New York as a visiting scholar at Columbia University. His main areas of interest are Monetary Economics and Macroeconomics.

Bibliographic data

Sinigaglia, Daniel L.

Three essays on monetary economics / Daniel Lavarda Sinigaglia ; advisor: Ilan Goldfajn. — 2009.

139 f. : il. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Economia)-Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2009.

Inclui bibliografia

1. Economia – Teses. 2. Política fiscal e monetária ótima. 3. Heterogeneidade de ajustamento de preços. 4. Estabilização Inflacionária. 5. Metas de Inflação. 6. Desatenção Racional. 7. Investimento e fricção de informação. I. Goldfajn, Ilan. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. III. Título.

CDD: 330

Acknowledgments

To my advisor Ilan Goldfajn for the great support and understanding; to my informal adviser Marc Giannoni at Columbia University for the open-hearted reception, kindness and incentives.

To the CNPq, CAPES and PUC-Rio, for the financial support, without which this work would not have materialized.

To my colleagues from PUC-Rio, for the long hours of complicity. To the professors of the Department of Economics, for the diligence and availability. To the people at the department, who have offered me great assistance so many times.

To my friends at Columbia University for the productive debate and the many pleasant coffees. To the professors at Columbia: Ricardo Reis and Michael Woodford for the kindness and the many important suggestions.

To my friends in Rio and in New York, in particular, my co-authors Tiago Berriel and Guilherme Martins, for the so many productive discussions and broad empathy. To my friend Paulista for the top notch assistance with latex, without which I could never have finished this work so gallantly. To my dear friends from masters degree who have always been there.

To my mom and dad, who suffered the most of my expatriation and supported me along the way.

To my sweet Marília, for all the love and patience.

Abstract

Sinigaglia, Daniel L.; Goldfajn, Ilan. **Three essays on monetary economics**. Rio de Janeiro, 2009. 139p. Tese de Doutorado — Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This thesis presents three essays in monetary economics. The first evaluates optimal fiscal and monetary policy in an economy with multiple sectors with different degrees of rigidity in their nominal adjustment. Optimal policy prescribes strong comovements of outputs across sectors and a fixed dispersion of inflations; sectors with greater rigidity face higher taxations. The second essay analysis for this kind of economy what index should the Central Bank focus on. Sectors with higher weight in the targeting index display a higher degree of nominal rigidity and higher (smaller) volatility of productivity (cost-push) shocks. The empirical results for the US economy do not find any evidence that a core index based on the exclusion of food and energy goods is welfare improving. The third essay presents a Real Business Cycle model with multiple sources of uncertainty in which agents have limited capacity to identify the true states of the economy. We found these changes help to mitigate some undesirable characteristics of the benchmark model, working as an endogenous adjustment cost. Furthermore, they allow for a trade-off between short and long-term variances, which can be used to explain long-term effects of monetary policy.

Keywords

Optimal fiscal and monetary policy. Heterogeneity of price stickiness. Inflation stabilization. Inflation Targeting. Rational Inattention. Investment and information friction.

Resumo

Sinigaglia, Daniel L.; Goldfajn, Ilan. **Três ensaios em economia monetária**. Rio de Janeiro, 2009. 139p. Tese de Doutorado — Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta tese apresenta três ensaios distintos em economia monetária. O primeiro deles avalia a política fiscal e monetária ótima em um ambiente em que setores da economia têm diferentes graus de rigidez no ajustamento nominal. O artigo parte de um modelo Novo Keynesiano caracterizado pela existência de multiplicidade de setores produtivos produzindo sob concorrência monopolítica. As firmas em cada setor sofrem a incidência de taxaço proporcional sobre o produto produzido e atualizam preços nominalmente à lá Calvo em diferentes frequências. Em cada período, o planejador central observa os choques que incidem sobre a economia (gastos públicos, choques setoriais de *markup* salariais e de produtividade sobre o fator trabalho) e prescreve instrumentos de política (alíquotas setoriais e taxas de juros) de modo a maximizar a função utilidade do agente representativo. O modelo reduzido oferece uma aproximação de segunda ordem puramente quadrática de função de utilidade, em linha com a tradição da literatura relacionada. Diferentemente do caso homogêneo, a função perda apresenta inflações e hiatos do produto setoriais em lugar de inflação e hiato agregado, sendo os pesos proporcionais ao grau de rigidez nominal. A política ótima derivada prescreve um forte comovimento nos níveis de atividade e uma diferença fixa entre as inflações setoriais, que são proporcionais ao grau de rigidez nominal: setores com maior flexibilidade de ajustamento nominal apresentam maior inflação. As alíquotas de impostos ótimas são proporcionais ao grau de distorção real dos setores, ou seja, setores com maior rigidez no sentido de *Calvo* têm suas alíquotas ajustadas mais significativamente. Em nossa avaliação, as perdas de bem-estar geradas pelo modelo decorrentes de desconsideração da heterogeneidade pelo condutor da política ótima são significativas ao passo que as perdas relativas à restrição sobre o número de instrumentos setoriais não o são. O segundo ensaio analisa, para um tipo de economia multisetorial similar a do primeiro artigo, qual é o índice que deve ser o foco de um banco central que deseja implementar política de estabilização monetária. O índice ótimo é definido como uma composição de inflações setoriais que maximizam determinado critério de bem-estar. Tal critério é constituído de uma aproximação de segunda ordem do consumidor representativo. Nele, os setores com maior peso possuem maior grau de rigidez nominal e maior (menor) volatilidade dos choques de produtividade (de custos de produção). Assumindo que a autoridade monetária se comporta historicamente por meio de uma regra de Taylor, uma estimação estrutural para a economia norte-americana é conduzida. São estimados os parâmetros

do modelo estrutural definido por meio de estimação Bayesiana usando-se, dentre outros, os índices de preços e quantum setoriais do *Personal Consumption Expenditure* (PCE). Usando-se as medianas dos parâmetros estimados, construímos um índice ótimo para a economia norte-americana de propriedades similares ao próprio PCE, mas com mais peso relativo dado aos setores de serviços e menos peso aos setores de bens duráveis. Assim, não encontramos evidências de que índices de preços baseado na exclusão de preços de alimentos e insumos energéticos (também conhecidos como núcleos por exclusão) sejam mais recomendáveis sob o ponto de vista de ganhos de bem-estar oriundos de políticas de estabilização no nível de preços e produto. Finalmente, o terceiro ensaio apresenta um modelo de ciclos reais de negócios em um ambiente com múltiplas fontes de incerteza onde os agentes têm capacidade limitada de identificar com precisão o vetor de variáveis estado da economia. A característica distinta de nosso modelo é a presença de choques transitórios e permanentes sobre a produtividade do trabalho e sobre a produtividade de novos investimentos. A introdução de fricções de informação no modelo atuam como um custo de ajustamento endógeno, uma vez que, dados os parâmetros estruturais, o grau de rigidez na dinâmica em resposta a choques é determinado por meio de um problema de otimização. Encontramos que estas modificações corrigem algumas das características indesejáveis do modelo básico, apresentando dinâmicas caracterizadas por maior volatilidade do consumo e maior correlação desta variável com o produto contemporâneo. Ademais, as volatilidades de horas trabalhadas e investimento são inferiores ao modelo básico. De modo relevante, a inclusão de desatenção racional no modelo permite o surgimento de um *trade-off* entre variâncias de curto e longo prazos, característica esta que pode ser usada para explicar eventuais efeitos de longo prazo da política monetária.

Palavras-chave

Política fiscal e monetária ótima. Heterogeneidade de ajustamento de preços. Estabilização Inflacionária. Metas de Inflação. Desatenção Racional. Investimento e fricção de informação.

Contents

1	Optimal Fiscal and Monetary Policy under Sectorial Heterogeneity	13
1.1	Introduction	13
1.2	Model	14
1.3	Revisiting the Homogeneous Price Stickiness Case	20
1.4	Heterogenous Price Stickiness Case	21
1.5	Optimal Policy with Sector-Specific Taxation	24
1.6	Optimal Policy with Uniform Taxation	27
1.7	Conclusion	29
2	Stabilizing Inflation under Heterogeneity: a welfare-based measure on what to target	30
2.1	Introduction	30
2.2	Model	32
2.3	What to Target?	40
2.4	An Empirical Attempt	45
2.5	Conclusion	47
3	Real Business Cycle Dynamics under Rational Inattention	49
3.1	Introduction	49
3.2	Model	51
3.3	Theoretical Results	58
3.4	Final Remarks	65
	Bibliography	68
4	Appendix to Optimal Fiscal and Monetary Policy under Sectorial Heterogeneity	73
4.1	Appendix A - The Firms' Problem	73
4.2	Appendix B - Steady State	73
4.3	Appendix C - Second Order Approximation to Utility Function	74
4.4	Appendix D - Elimination of Linear Terms	81
4.5	Appendix E - Definitions of Homogeneous Case	85
4.6	Appendix F - Log-linear Approximation of Restrictions	86
4.7	Appendix G - Optimal Solution with Commitment	87
4.8	Appendix H - Figures and Tables	89
5	Appendix to Stabilizing Inflation under Heterogeneity: a welfare-based measure on what to target	94
5.1	Appendix A - The Firms' Problem	94
5.2	Appendix B - Steady State	95
5.3	Appendix C - Approximation to Welfare Criterion	95
5.4	Appendix D - Log-linear Model	112
5.5	Appendix E - Benchmark Calibration	114
5.6	Appendix F - Bayesian Estimation	115

6	Appendix to Real Business Cycle Dynamics under Rational Inattention	119
6.1	Appendix A - Definition of Steady State	119
6.2	Appendix B - The Quadratic Policy Problem	121
6.3	Appendix C - Derivation of Optimal Signal	130
6.4	Appendix D - Parameter Choices	136
6.5	Appendix E - Model Dynamics	136
6.6	Appendix F - S.D.s for RBC Statistics	139

List of Figures

2.1	Weight of sectorial inflation on Targeting Index as a function of varying structural parameters	43
3.1	Response of Selected Variables to a one s.d. stationary Labor Productivity Shock	59
3.2	Response of Selected Variables to a one s.d. permanent Labor Productivity Shock	63
3.3	Response of Selected Variables to a one s.d. permanent Relative Investment Productivity Shock	64
4.1	Effects of a Fiscal Shock on Aggregate Variables	90
4.2	Effects of a Fiscal Shock on Sectorial Variables	90
4.3	Effects of a Cost-Push Shock in Median Sector on Sectorial Variables	91
4.4	Effects of a Cost-Push Shock in the Median Sector on Aggregate Variables	91
4.5	Effects of a Fiscal Shock on Aggregate Variables: Homogeneous Taxation Case	92
4.6	Effects of a Cost-Push Shock in the Median Stickiness Sector on Sectorial Variables: Homogeneous Taxation Case	92
4.7	Effects of a Fiscal Shock on Sectorial Variables: Homogeneous Taxation Case	93
6.1	Impulse Response Functions to a one s.d. stationary shock on Labor Productivity (neutral technology shock)	137
6.2	Impulse Response Functions to a one s.d. stationary shock on Investment Relative Productivity	137
6.3	Impulse Response Functions to a one s.d. permanent shock on Labor Productivity (neutral technology shock)	138
6.4	Impulse Response Functions to a one s.d. permanent shock on Investment Relative Productivity	138

List of Tables

2.1	Sectors of PCE and implied duration of price spells (in months)	46
2.2	Sectors weights on PCE (m_k) and weights on Targeting Index (ω_k^*)	47
3.1	RBC Basic Statistics ^a	61
3.2	Long Run Adjustment Dynamics	66
4.1	Welfare losses under misperception of heterogeneity in price stickiness (% difference from 1st best in steady state equivalent consumption)	93
4.2	Welfare losses under homogeneous taxation (% difference from 1st best in steady state equivalent consumption)	93
5.1	Benchmark Calibration	114
5.2	Sectors of PCE and respective weights	115
5.3	Prior Distributions	115
5.4	Posterior Distribution - Degrees of Price Stickiness	116
5.5	Posterior Distribution - Productivity Shocks: AR(1) Coeffs.	116
5.6	Posterior Distribution - Productivity Shocks: Std. Deviations	117
5.7	Posterior Distribution - Wage Markup Shocks: Std. Deviations	117
5.8	Prior Distributions - Other Parameters	118
6.1	Benchmark Calibration (Quarterly Data)	136
6.2	RBC Basic Statistics - Standard Errors	139

*And indeed there will be time
For the yellow smoke that slides along the
street,
Rubbing its back upon the window-panes;
There will be time, there will be time
To prepare a face to meet the faces that you
meet;
There will be time to murder and create,
And time for all the works and days of hands
That lift and drop a question on your plate;
Time for you and time for me,
And time yet for a hundred indecisions,
And for a hundred visions and revisions,
Before the taking of a toast and tea.*

*In the room the women come and go
Talking of Michelangelo.*

T. S. Eliot, *The Love Song of J. Alfred Prufrock*.