



Arnildo da Silva Correa

**Three Essays in Macroeconomics Using
Microdata**

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. Marcelo C. Medeiros
Co–Advisor: Prof. Marco Bonomo

Rio de Janeiro
May 2011



Arnildo da Silva Correa

**Three Essays in Macroeconomics Using
Microdata**

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. Marcelo C. Medeiros

Advisor

Departamento de Economia — PUC–Rio

Prof. Marco Bonomo

Co–Advisor

Departamento de Economia – EPGE-FGV

Prof. Waldyr D. Areosa

Banco Central do Brasil

Prof. Tiago C. Berriel

Departamento de Economia – EPGE-FGV

Prof. Carlos V. de Carvalho

Federal Reserve Bank of New York

Prof. Andre Minella

Banco Central do Brasil

Prof. Mônica Herz

Coordinator of the Centro de Ciências Sociais — PUC–Rio

Rio de Janeiro — May 31, 2011

All rights reserved.

Arnildo da Silva Correa

Arnildo Correa holds a BA and a MA in Economics from the Federal University of Pará and the Federal University of Rio Grande do Sul, respectively, and now a PhD in Economics from PUC-Rio. During his PhD, Arnildo studied for one semester at the Department of Economics of New York University, and also stayed as visiting researcher at the Research Department of the Federal Reserve Bank of New York, USA. The primary focus of his research has been macroeconomics, monetary policy, and applied econometrics. Arnildo is an employee of the Central Bank of Brazil and has been involved in research on monetary policy transmission mechanisms and inflation targeting in Brazil. He is currently an economist in the Central Bank of Brazil's Research Department, working with models used by the Committee (Copom) in the conduct of monetary policy.

Bibliographic data

Correa, Arnildo da Silva

Three Essays in Macroeconomics Using Microdata / Arnildo da Silva Correa ; advisor: Marcelo C. Medeiros; co–advisor: Marco Bonomo. — 2011.

128 f. : il. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Economia)-Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2011.
Inclui bibliografia

1. Economia – Teses. 2. Preços Dependentes do Estado; Rigidez Real; Complementaridade Estratégica; Prociclicidade.. I. Medeiros, Marcelo C.. II. Bonomo, Marco. III. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. IV. Título.

CDD: 510

Acknowledgments

Gostaria de agradecer a algumas pessoas e instituições que me ajudaram a seguir adiante nesses últimos anos. Sem obedecer a qualquer ordem e correndo o risco de esquecer alguém—a quem antecipadamente peço desculpas—vou citá-los abaixo.

Agradeço à minha família pela força e incentivo. Minha gratidão e amor por vocês são maiores do que eu posso descrever aqui. Quero dedicar esse trabalho—como qualquer coisa de bom que eu venha a fazer na vida—a vocês, e em especial aos meus pais, Cecília e Armando. A importância que sempre deram a uma educação séria e todos os ensinamentos passados aos filhos, eu inclusive, só podem ser recompensados (e nunca o serão totalmente, por mais que fizermos) com muito trabalho e imensa gratidão. Vocês formam a base de tudo e, por isso, este trabalho é dedicado a vocês. Como parte de minha família ainda, agradeço muitíssimo à Paula, minha parceira e anjo da guarda, por todo o companheirismo, dedicação, amor e compreensão pelas longas horas de trabalho em que fiquei ausente. Agradeço ainda à família Arbes, em especial à Flavinha, por tudo.

Sou profundamente grato ao meu orientador, Marcelo Medeiros (que mais do que orientador, se tornou um grande amigo), pela confiança em me deixar seguir em um projeto ambicioso, arriscado e às vezes longe de seus domínios, mas sempre me trazendo de volta, com muita sabedoria, aos pontos que eu deveria chegar no final do caminho. Igualmente importante, foi meu co-orientador, Marco Bonomo, a quem agradeço profundamente. Foi um privilégio contar com tanta excelência, rigor científico, dedicação e generosidade ao meu lado. Aprendi com eles a sempre seguir um pouco mais adiante.

Muito obrigado aos professores do Departamento de Economia da PUC-Rio, e também a todos os funcionários, pelo apoio sempre tão atento e eficiente.

Agradeço aos meus amigos de PUC-Rio, mestrandos e doutorandos. Muitíssimo obrigado a Rudi Rocha, Pedro Carvalho, Fernando Silva, Daniela Fontes, Diana Moreira, Theo Cotrim, Guilherme Lichand, Augusto Vanazzi, João Paulo Pessoa, Guilherme Ayres, Isabelle Agier, Rafael Magri, Joana Monteiro, Marcelo Nuno. Agradeço aos meus amigos do Impa e EPGE-FGV, João Ayres, Artur Carvalho, Vivian Malta e Rafael Mourão. Aos meus irmãos e parceiros de jornada no Rio, Sandro Correa e Filipe Gomes, por tudo.

Um agradecimento mais do que especial àqueles que têm contribuído tão generosamente para minha formação profissional. Ao Andre Minella, pela amizade e parceria ao longo de tanto tempo. Carlos Carvalho, pelas orientações, pelas “portas abertas” e pelo carinho com que me recebeu no Fed-NY.

Por fim, gostaria de agradecer ao Banco Central do Brasil pelo suporte financeiro e aos colegas do Departamento de Pesquisas do Bacen.

Abstract

Correa, Arnildo da Silva; Medeiros, Marcelo C. (Advisor); Bonomo, Marco (Co-Advisor). **Three Essays in Macroeconomics Using Microdata**. Rio de Janeiro, 2011. 128p. Tese de Doutorado — Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The thesis consists of three papers. The first paper examines the pricing decisions of firms and their impact on the transmission mechanisms of monetary policy. In particular, it proposes a methodology to estimate the structural parameter of strategic complementarities in pricing decisions—known in the literature as “real rigidities”—using a non-standard ordered probit derived from a microfounded state-dependent pricing model. The method also allows estimating some parameters of the pricing policies. We estimate the model using the microdata underlying the CPI-FGV in Brazil for the 1996-2006 period. The results indicate a substantial degree of strategic complementarities, reconciling micro evidence and macro models. Additionally, the estimated pricing rules in general explain the stylized facts raised from the data. The second paper expands the analysis by exploring within- and across-sector pricing interactions in a multi-sector model with heterogeneity in the intensity of use of intermediate inputs. Estimations with microdata confirm the evidence of strong real rigidities and suggest that, in general, within-sector, like across-sector pricing interactions, are complementary, which reinforce strategic complementarities. The third paper uses data from the Credit Information System (SCR) of the Central Bank of Brazil to study the relationship between credit default and business cycles. In particular, it examines the first part of the argument underlying the discussion about procyclicality related to the Basel II Accord, using retail credit data. Our results suggest a negative relationship between business cycles and credit default, but less strong than that found in other studies that use corporate data. We also find low and dispersed default correlations and relatively small losses of portfolios in Value at Risk experiments. These results are possibly explained by the fact that, in the retail sector, loans are given to a large number of individuals, which may help to diversify risks.

Keywords

State-Dependent Pricing; Strategic Complementarity; Real Rigidities; Procyclicality.

Resumo

Correa, Arnildo da Silva; Medeiros, Marcelo C. (Orientador); Bonomo, Marco (Co-Orientador). **Três Ensaio em Macroeconomia Usando Microdados**. Rio de Janeiro, 2011. 128p. Tese de Doutorado — Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A tese é formada por três artigos. O primeiro artigo estuda as decisões de preços das firmas e seu impacto sobre os mecanismos de transmissão de política monetária. Em particular, ele propõe uma metodologia para estimar o parâmetro estrutural relacionado a complementaridades estratégicas nas decisões de preços das firmas—conhecido na literatura como “rigidez real”—usando um modelo proibit ordenado em painel não usual, derivado de um modelo macroeconômico microfundamentado onde as decisões de preços dependem do estado da economia. O método também permite estimar alguns parâmetros das regras de preços. O modelo é estimado usando os microdados de preços do IPC-FGV no período 1996-2006. Os resultados indicam um grau substancial de complementaridades estratégicas, reconciliando a evidência micro com os modelos macro. Além disso, as regras de preços estimadas em geral explicam os fatos estilizados levantados dos dados. O segundo artigo expande a análise ao explorar as interações de preços intra e entre os setores em um modelo multissetorial com heterogeneidade na intensidade de uso de insumos intermediários. As estimações confirmam as evidências de forte rigidez real e sugerem que, em geral, as interações de preços intrassetoriais, assim como as interações entre os setores, são complementares, o que reforça complementaridades estratégicas. O terceiro artigo usa dados do Sistema de Informação de Crédito do Banco Central do Brasil para estudar a relação entre default de crédito e ciclos de negócios. Em particular, examina a primeira parte do argumento subjacente à discussão sobre prociclicidade relacionada ao Acordo de Basiléia II, usando dados de varejo. Os resultados sugerem uma relação negativa entre ciclos de negócios e default de crédito, mas menos forte que aquela reportada em estudos com dados de empresas. Também encontramos correlações de default baixas e dispersas, e perdas de portfólios estimadas por experimentos de Value at Risk relativamente pequenas. Esses resultados são possivelmente explicados pelo fato de que, no setor de varejo, crédito é dado para um grande número de indivíduos, o que ajuda a diversificar riscos.

Palavras-chave

Preços Dependentes do Estado; Rigidez Real; Complementaridade Estratégica; Prociclicidade.

Contents

1	Estimating Strategic Complementarity in a State-Dependent Pricing Model	10
1.1	Introduction	10
1.2	Real Rigidities and Their Measurement	13
1.3	A Model of State-Dependent Pricing	14
1.4	Econometric Methodology	16
1.5	Data	20
1.6	Estimation and Results	25
1.7	Conclusions	37
1.8	Appendix A: Derivation of Frictionless Optimal Price Equation	39
1.9	Appendix B: Econometric Estimation	43
1.10	Appendix C: Additional Estimation Results	48
2	Estimating Within-Sector and Across-Sector Pricing Interactions in a Ss Model	54
2.1	Introduction	54
2.2	The Model	57
2.3	Econometric Framework	64
2.4	Data	68
2.5	Estimation	70
2.6	Conclusions	76
2.7	Appendix A: Derivation of the Main Equations	77
2.8	Appendix B: Additional Estimation Results	85
3	Credit Default and Business Cycles: An Empirical Investigation of Brazilian Retail Loans	92
3.1	Introduction	92
3.2	Literature Review	94
3.3	Evidence From Time Series	96
3.4	Evidence From Microdata	98
3.5	Correlation and Transition Matrices	110
3.6	Value at Risk Exercises	115
3.7	Conclusions	117
3.8	Appendix A	119

List of Figures

1.1	A State-Dependent Pricing Rule	16
1.2	Distribution of Price Changes, Conditional on Adjustment	23
1.3	Impulse Response of Estimated Frictionless Optimal Price, All Goods	35
1.4	Impulse Response of Estimated Reset Price, All Goods	35
1.5	Estimated Frictionless, Estimated Reset and Actual Inflation	49
2.1	State-Dependent Pricing Rule	64
3.1	Default and Unemployment Rate, 2001:10 - 2010:10	97
3.2	Impulse Response Functions in a VAR(5)	98
3.3	Credit Default Based on Microdata, Semiannually	119
3.4	Descriptive Statistics – Consumer Credit	120
3.5	Descriptive Statistics – Vehicle Financing	120

List of Tables

1.1	Original Data Sample	22
1.2	Distribution of Price Changes, Conditional on Adjustment	23
1.3	Probabilities of Price Change and Price Duration, Simple Specification	27
1.4	Probit Parameters and Strategic Complementarity, Complete Specification	29
1.5	Summary Statistics for Frictionless, Reset and Actual Inflation	34
1.6	Estimated Parameters of the Pricing Rules, Complete Model	37
1.7	Probit Parameters and Strategic Complementarity, Simple Specification	48
1.8	Probit Parameters and Strategic Complementarity (Robustness)	48
1.9	Estimated Parameters of the Pricing Rules, Complete Specification	49
1.10	Detailed Results of Probit Models, Complete Specification	50
1.11	Detailed Results of Probit Models, Simple Specification	52
2.1	Number of Observations in the Data Sample	71
2.2	Pricing Interactions, Complete Specification	75
2.3	Fit of the Models, Simple Specification	85
2.4	Pricing Interactions, Simple Specification	85
2.5	Detailed Results of Probit Models, Complete Specification	86
2.6	Detailed Results of Probit Models, Simple Specification	89
3.1	Marginal Effect on Default Probability – Consumer Credit Modality	107
3.2	Marginal Effect on Default Probability – Vehicle Financing Modality	108
3.3	Univariate Transition Probabilities	113
3.4	Empirical Default Correlation Matrices	114
3.5	Univariate Transition Probabilities – Recession and Boom	114
3.6	Simulated Credit VaR	116
3.7	Joint Transition Probabilities, Total Period	121
3.8	Joint Transition Probabilities, Total Period	122