

**Waldyr Dutra Areosa**

**Essays in Price Setting under Imperfect  
Information**

**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. Vinicius de Nascimento Carrasco

Rio de Janeiro  
April 2010



**Waldyr Dutra Areosa**

**Essays in Price Setting under Imperfect  
Information**

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. Vinicius de Nascimento Carrasco**

Advisor

Departamento de Economia — PUC–Rio

**Prof. Arilton Teixeira**

FUCAPE

**Prof. Marco Antonio Bonomo**

FGV/EPGE

**Prof. Eduardo Henrique de Mello Motta Loyo**

BTG Pactual

**Prof. Leonardo Bandeira Rezende**

Departamento de Economia — PUC–Rio

**Prof. Mônica Herz**

Coordinator of the Centro de Ciências Sociais — PUC–Rio

Rio de Janeiro — April 08, 2010

All rights reserved.

### **Waldyr Dutra Areosa**

Waldyr Dutra Areosa graduated from the Universidade Federal do Rio de Janeiro (Rio de Janeiro, Brasil) in Industrial Engineering in 1994 and obtained a Master degree in Industrial Engineering at COPPE/UFRJ in 1998. He also obtained a Master degree at PUC-Rio in economics in 2004.

#### Bibliographic data

Areosa, Waldyr Dutra

Essays in Price Setting under Imperfect Information / Waldyr Dutra Areosa ; advisor: Vinicius de Nascimento Carrasco. — 2010.

91 f. : il. ; 30 cm

Tese (Doutorado em Economia)-Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010.

Inclui bibliografia

1. Economia – Teses. 2. Fixação de Preços. 3. Informação Dispersa. 4. Complementaridades. 5. Crenças de Ordem Superior. 6. Sinais Semi-públicos Endógenos. 7. Cadeias de Produção. 8. Repasse Cambial. 9. Rigidez de Informação. 10. Curva de Phillips. I. Carrasco, Vinicius de Nascimento. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Economia. III. Título.

CDD: 330

## Acknowledgments

I am indebted to Vinicius Carrasco for his advice and encouragement.

The financial support from Banco Central do Brasil is gratefully acknowledged. These articles should not be reported as representing the views of the Banco Central do Brasil. The views expressed in these papers are those of the authors and do not necessarily reflect those of the Banco Central do Brasil.

To my mother Leda Areosa and my wife Marta Areosa, for their love and patience.

To my colleagues of PUC-Rio, who offered me the opportunity of their cooperation.

To the professors of the Economics department, for their invaluable insights.

To the people of the Economics department, for the constant help.

## Abstract

Areosa, Waldyr Dutra; Carrasco, Vinicius de Nascimento. **Essays in Price Setting under Imperfect Information**. Rio de Janeiro, 2010. 91p. Tese de Doutorado — Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This thesis consists of three theoretical essays on topics in price setting under imperfect information. Unifying the essays are two features: (i) heterogeneous information about aggregate economic conditions and (ii) a moderate degree of complementarity in pricing decisions. In Chapter 1, the transmission of information is studied in a model with a vertical input-output structure and dispersed information. Firms observe input prices with noise that endogenize the precision of information that is public within a stage but not across stages. In contrast to the case with an exogenous and overall public signal, firms find it optimal to rely less on public information along the chain. A direct implication is that, while information precision remains unchanged with exogenous public signals, it decreases along the chain when semi-public signals are endogenous. In Chapter 2, exchange-rate pass-through (ERPT) to prices is examined in a model of dispersed information where the nominal exchange rate imperfectly conveys information about the underlying fundamentals. If the information is complete, ERPT is also complete. Under dispersed information, the model displays three properties that are consistent with the stylized facts of pass-through. First, ERPT lies between 0 and 1. Second, ERPT is usually higher for imported goods prices than for consumer prices. Third, ERPT is higher for emerging market countries and declines over time for both industrial and emerging market economies. Finally, in Chapter 3, the interaction between information stickiness and dispersion is studied by introducing noisy signals in an otherwise standard sticky-information Phillips curve. The model of sticky-dispersed information (SDI) nests as special cases the complete information, the dispersed information and the sticky information models. The individual relevance of each of the main parameters of the model is studied in several directions. First, the impact of current and past complete-information inflation rates on current inflation is analyzed. Second, the inflation response to monetary shocks is considered. Finally, the variance of SDI inflation is compared with the variances of complete, dispersed, or sticky-information inflations.

## Keywords

Price Setting; Dispersed Information; Complementarities; Higher-Order Beliefs; Endogenous Semi-Public Signals; Production Chains; Exchange Rate Pass-Through; Sticky information; Phillips Curve.

## Resumo

Areosa, Waldyr Dutra; Carrasco, Vinicius de Nascimento. **Ensaio em Fixação de Preços sob Informação Incompleta**. Rio de Janeiro, 2010. 91p. Tese de Doutorado — Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Esta tese consiste em três ensaios teóricos sobre tópicos relativos à fixação de preços sob informação incompleta. Duas características são comuns aos três ensaios: (i) informação heterogênea sobre condições econômicas agregadas e (ii) um grau moderado de complementaridade estratégica nas decisões de preços. No Capítulo 1, estuda-se a transmissão de informação em um modelo com estágios de produção e informação dispersa. Firms observam sinais sobre os preços dos insumos que endogenizam a precisão da informação que é pública dentro de um estágio, mas não entre os estágios. Em contraste com o caso com sinal público exógeno, as firmas decidem otimamente atribuir menos peso a informação pública ao longo da cadeia. Uma implicação é que a precisão da informação, que ficaria inalterada com sinais públicos exógenos, decresce ao longo da cadeia com sinais semi-públicos endógenos. No Capítulo 2, examina-se o processo de repasse cambial (ERPT) para os preços em um modelo de informação dispersa onde a taxa de câmbio nominal fornece informação sobre os fundamentos de forma imperfeita. Quando a informação é completa, ERPT também é completa. Sob informação dispersa, o modelo apresenta três propriedades consistentes com os fatos estilizados de ERPT. Primeiro, ERPT está entre 0 e 1. Segundo, ERPT é normalmente maior para produtos importados do que para produtos ao consumidor. Terceiro, ERPT é maior para economias emergente e diminuiu ao longo do tempo tanto para economias industrializadas quanto emergentes. Finalmente, no Capítulo 3, estuda-se a interação entre rigidez e dispersão de informação através da introdução de sinais com ruído em um modelo padrão de curva de Phillips com rigidez de informação. O modelo de informação rígida e dispersa (SDI) resultante apresenta como casos particulares os modelos de informação completa, dispersa e rígida. Estuda-se a relevância individual dos principais parâmetros do modelo em várias direções. Primeiro, analisa-se o impacto dos valores corrente e passados da inflação com informação completa na inflação corrente. Segundo, consideram-se as respostas da inflação a choques monetários. Finalmente, compara-se a variância da inflação SDI com as variâncias da inflação quando a informação é completa, dispersa ou rígida.

## Palavras-chave

Fixação de Preços; Informação Dispersa; Complementaridades; Crenças de Ordem Superior; Sinais Semi-públicos Endógenos; Cadeias de Produção; Repasse Cambial; Rigidez de Informação; Curva de Phillips.

# Contents

1	Information (in) Chains: Information Transmission through Production Chains	<b>8</b>
1.1	Introduction	8
1.2	Related Literature	9
1.3	The Model	11
1.4	Results	13
1.5	Discussion	21
2	The Signal Effect of Exchange Rates: Pass-Through under Dispersed Information	<b>23</b>
2.1	Introduction	23
2.2	An Organizing Framework	26
2.3	Results	31
2.4	Extension: Production Chains	37
2.5	Comparison to the Literature	39
2.6	Conclusion	41
3	A Sticky-Dispersed Information Phillips Curve: A Model with Partial and Delayed Information	<b>43</b>
3.1	Introduction	43
3.2	The Model	47
3.3	Equilibrium	48
3.4	Benchmarks for the SDI Phillips Curve	55
3.5	Inflation Behavior under SDI	57
3.6	Conclusion	62
4	Bibliography	<b>64</b>
5	Appendixes	<b>74</b>
5.1	Appendix of Chapter 1	74
5.2	Appendix of Chapter 2	77
5.3	Appendix of Chapter 3	86