

Hudson Chaves Costa

Trnsaios em Comportamento dos Pre na  
Economia Brasileira

Porto Alegre  
2014



Hudson Chaves Costa

# Trnsaios em Comportamento dos Pre na Economia Brasileira

Projeto de Tese apresentado ao Programa  
de Pradua em Economia da Universidade  
Federal do Rio Grande do Sul na rea de  
Economia Aplicada.

Orientador: Prof. Dr. Sabino Porto da  
Silva Jnior

**Porto Alegre  
2014**

# Sumário

## Capítulo 1

# INTRODUÇÃO/MOTIVAÇÃO

Na atual geração de modelos monetários os efeitos de política monetária estacionados localmente da reação do nível de preço agregado – distúrbio nominal. O ajustamento dos preços agregados por sua vez, depende de dois fatores. Um refinado o que é escolhido pelas empresas e o outro raiz de firmas que estão alterando seus preços. Com a exceção de alguns modelos estado-dependentes microfundamentados, a maioria das pesquisas sobre rigidez de preço limita-se em abordar a decisão de alterar o preço, mas deixando o tempo de ajustamento ser exogenamente dado por alguma hipótese simplificadora (ex.: modelos incorporando as hipóteses de  $\phi$  ou  $\psi$ ). Em termos mais técnicos, isso equivale a restringir a função de risco de alterar os preços à forma específica e estudar outras características sobre as bases destas hipóteses.

Recentemente, a função de risco agregado de alteração dos preços permanece um tópico ignorado na literatura macroeconômica. Ela pode chamar a atenção porque os concorrentes modelos teóricos de rigidez de preço fornecem uma clara correspondência entre especificações funções de risco agregadas e implicações para a dinâmica macroeconômica e política monetária. Um trabalho pioneiro de  $\phi$  e  $\psi$  demonstraram que a dinâmica agregada seria sensível ao risco subjacente referentes regras de precificação. Por esta razão a função de risco agregado fornece uma nova perspectiva para selecionar modelos teóricos e identificar o mecanismo de propagação mais relevante para os choques de política monetária.

Apesar de seu uso, estudos empíricos da função de risco agregado são raros na literatura de macro. Por contraste, evidências do rápido crescimento de microdados se tornaram viáveis nos anos recentes. Contudo, autores argumentam que um nível de risco agregado de grande interesse para macroeconomistas e ela portanto para distinguir entre as funções de risco macro e micro. O risco agregado definido como a probabilidade do ajuste de preços reagir a choques agregados. Em modelos macroeconômicos teóricos, essas taxas de risco podem ser claramente mapeadas no impulso-resposta das variáveis agregadas. Por contraste, o mapeamento entre funções de risco micro e a dinâmica macroeconômica é muito mais complicado. Por exemplo,  $\phi$  demonstraram que quando o efeito seletivo estiver presente, a economia agregada é completamente imune à rigidez de preço em nível micro e assim, nem nenhum efeito real da política monetária. As funções de risco estimadas de microdados sortam um substituto perfeito para a função de risco agregado definida em modelos teóricos. Alessa considera também, existem também muitas empíricas que causam atenção na interpretação de taxas de risco micro.

Primeiro, taxas de risco micro são tipicamente maiores do que taxas de risco agregado, porque pre individuais reagem tanto a choques agregados quanto a choques idiossíncronicos. É isto difícil separar com um conjunto de microdados. Segundo, evidências da forma da função de risco de estudos microeconômicos são inconclusivas. Microdados diferem substancialmente na quantidade de bens incluídos, os países e o período temporal analisado e assim, torna difícil comparar seus resultados e mesmo embora os microdados estejam tornando-se viáveis, eles ainda são de curto prazo comparados com séries temporais agregadas. É fácil pensar que a forma das funções de risco dependem das condições econômicas subjacentes e portanto, alterariam ao longo dos períodos dos dados coletados.

O objetivo deste ensaio é tentar as funções de risco de definir os pre agregados diretamente das séries temporais. Para isto, primeiro será necessário construir um modelo DSGE completamente especificado apresentando rigidez nominal que permite uma função de risco flexível de definir o pre. Assim, derivar-se-á a curva de Phillips novo-keynesiana generalizada e então examinaremos esse modelo com uma abordagem Bayesiana. A identificação de funções de risco agregadas será dada que o fato de que a taxa de inflação pode ser decomposta em pre definidos no presente e no passado e sua composição terminada pela função de risco agregado. A deriva da curva de Phillips novo-keynesiana generalizada vincula esse efeito de composição de risco de modo que apenas dados agregados são necessários para extrair informação sobre a função de risco de ajuste de pre. A vantagem deste modo de identificação é, primeiro, ele se baseia sobre uma hipótese genérica do comportamento do nível de pre das firmas, fazendo o mapeamento entre a função de risco e a dinâmica agregada robusta à presença de rigidez nos pre. Em adição, este modo identifica funções de risco agregado a partir de flutuações do nível de pre agregado de modo que efeitos de choques idiossíncronicos são evitados. Contudo, este modo não resolve outros problemas de identificação que prevalecem na estimação de modelos Novo-Keynesianos como por exemplo, equivalência observacional da elasticidade da oferta de trabalho.

Para estimar a função de risco usaremos os dados mensais do Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (ICPA), taxa de crescimento do produto interno bruto (PIB) e a Selic com o maior período possível. Nesta introdução que apresenta o problema, a motivação e objetivos do ensaio, os demais capítulos são organizados da seguinte forma: no capítulo 2 apresentamos uma breve revisão bibliográfica, no capítulo 3 tem-se a metodologia com o modelo a ser utilizado e o processo de estimação.

## JUSTIFICATIVA

A dinâmica do comportamento dos pre individuais proporciona vários desdobramentos que são bastante debatidos na literatura dado os impactos que podem causar. Compreender este tipo de comportamento levou a distintas abordagens para a análise da velocidade e intensidade de transmissão política monetária. Alisado, compreender as estratégias de definir o pre das firmas levaria ao aprimoramento de modelos teóricos cujas abordagens e conclusões podem sofrer alterações expressivas na presença de fatos estilizados.

A falta de estudos que gerassem empiricamente um diagnóstico da definição e grau de rigidez de pre individuais foi um limitador por diversas razões em função da falta de informações estáticas no nível de microdados que pudessem servir de base para estas análises. Por

hguns anos a disponibiliza de pre coletados pelos os governamentais tanto nacionais quanto internacionais, proporcionaram o surgimento de pesquisas que avaliassem o comportamento dos pre em nl de microdados (????????).

Por ainda existe um fator limitante nestes estudos, pois concentram-se em mercados especcos, nossibilitando anses generalizadas aos diversos setores da economia, pois as pesquisas sef das caractericas dos dados utilizados. Tamb dada a importia do tema para os tomadores de decism nl de polca moneta, eciso maior dinca na anse e npenas um olhar para o passado.

Assim, o presente ensaio do projeto de tese apresenta o uso da tecnologia de *web scraping* para coletar pre diretamente das pnas das empresas que possuem sites de vendas e por conseguinte, contribuir para a avalia da rigidez de pre de uma forma mais dinca dadas as caractericas do processo de coleta. Estudos empiricos jstraram a importia de dados coletados da *web* na avalia dos pressupostos de rigidez de pre e proposi de medida de infla oriunda de informas *online* (?).

## OBJETIVOS

O objetivo geral deste ensaio aliar empiricamente a rigidez nominal dos pre na economia brasileira por meio de dados coletados da *web*, bem como, propor um ice de infla oriundo da mesma fonte de dados que seja estatisticamente significativa para o uso dos tomadores de decises economicas.

Dentro deste escopo, os seguintes questionamentos pretendem ser avaliados:

- Qurequente os pre se alteram?
- Como podemos lidar com o problema de censura e amostragem quando a fun risco timada a partir dos dados coletados da internet?
- A probabilidade de mudanos pre pode variar ao longo da dura dos pre?
- Como podemos derivar a distribui entre firmas que seja consistente com uma dada frequia ma de varias nos pre?
- Como podemos avaliar o efeito de variis explicativas sobre a taxa de risco?
- Como podemos controlar para heterogeneidade nbservada quando a fun risco timada?
- Podemos construir um modelo *Ss* tempo-variante que tenha implicas consistentes com as microevidias encontradas para os dados coletados da internet?
- Os modelos DSGE sobre a hipec distribui de Calvo se comportam de uma maneira similar aos modelos calibrados com os dados coletados da internet?





## Capítulo 2

# REVIS BIBLIOGRFICA

Este ensaio busca contribuir para o progresso de desenvolvimento de modelos empícos de rigidez de pre baseado sobre o arcabouço-Keynesiano. Os modelos iniciais empícos de rigidez de pre baseavam-se exclusivamente sobre a Curva de Phillips Novo-Keynesiana com a hipótese de precificação conforme Calvo (Veja por exemplo, ???). Esses autores estimaram a Curva de Phillips Novo-Keynesiana pelo Método dos Momentos Generalizado (GMM) e encontraram um considerável grau de rigidez nos preços nos dados agregados. A taxa de risco empíca de ajuste nos preços estava em torno de 20% por trimestre para os EUA e 10% para a Europa. Esses resultados, contudo, têm várias possibilidades (*odds ratio*) com microevidência em duas maneiras. Primeiro, recentes estudos micro geralmente concluem que a frequência média de ajustamento nos preços ao nível de firmas não apenas maior, mas também varia substancialmente entre setores na economia. Segundo, a hipótese de Calvo implica uma função de risco constante, significando que a probabilidade de ajuste nos preços é independente do tamanho do tempo desde a última alteração no preço e a forma da curva de risco foi rejeitada pelas evidências empícas ao nível de microdados (Veja por exemplo, ???).

Dada a discrepância entre as evidências micro e macro, modelos empícos permitindo maior flexibilidade na função de risco têm se tornado populares na literatura recente. ? apresentou um modelo de precificação escalonado caracterizando uma distribuição flexível sobre a função dos preços e usou uma abordagem VAR (Vetor Auto-Regressivo) para demonstrar que o comportamento dinâmico da inflação e outras variáveis macroeconômicas fornecem informações sobre a dinâmica dos preços desagregados subjacente aos dados. Mais recentemente, ? construiu um modelo Calvo generalizado e parametrizaram a função de risco de uma maneira que a Curva de Phillips Novo-Keynesiana resultante implica persistência inflacionária intertemporal quando a função de risco foi positivamente inclinada. Baseado sobre esta especificação da função de risco, estimaram a Curva de Phillips Novo-Keynesiana usando GMM e encontraram evidências de uma função de risco positivamente inclinada. ? desenvolveram um modelo nominal de contratos escalonados com durações tanto fixas quanto aleatórias e estimaram a Curva de Phillips Novo-Keynesiana generalizada com um método de inferência indireta. Seus resultados mostraram que a rigidez de preços caracterizada por um maior grau de rigidez real em oposição a rigidez nominal modesta com uma duração média de aproximadamente 2 a 3 trimestres.

? estimaram um modelo semi-estrutural de dura de pre mltiplos com a abordagem Bayesiana e encontraram que permitir que os pre durem mais do que 4 trimestres ucial para evitar subestimar a importia relativa da rigidez nominal.

## Capítulo 3

# METODOLOGIA

### O MODELO

Neste capítulo, apresentamos o modelo DSGE de preços devido à rigidez nominal. A base do modelo é a do trabalho de ? que introduziu rigidez nominal por meio de uma forma geral da função de risco. Na literatura teórica, o modelo geral de tempo-dependente foi delineado pela primeira vez em ?, que estudaram alguns exemplos simples e encontraram que a dinâmica da inflação segue regras de precificação. Modelos similares foram estudados por ? e ?. Uma função de risco é definida como a probabilidade do ajuste no período de tempo decorrido desde a última alteração no preço. Neste modelo, a função de risco é uma função discreta que toma valores entre zero e um sobre seu domínio temporal. A maioria dos modelos conhecidos de precificação de preços na literatura podem ser mostrados de forma que as funções de risco. Por exemplo, a hipótese de ? implica uma função de risco constante ao longo do tempo e o horizonte infinito.

### Família Representativa

Uma família representativa que vive infinitamente obtém utilidade a partir do consumo composto do bem  $C_t$  e sua oferta de trabalho  $L_t$  e maximiza uma soma descontada da utilidade da forma:

$$\max_{C_t, L_t, B_t} E_0 \left[ \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left( \frac{C_t^{1-\delta}}{1-\delta} - \chi_H \frac{L_t^{1+\phi}}{1+\phi} \right) \right] \quad (3.1)$$

onde  $C_t$  é o consumo da família produzido usando bens individuais  $C_t(i)$ ,

$$C_t = \left[ \int_0^1 C_t(i)^{\frac{\eta-1}{\eta}} \right]^{\frac{\eta}{\eta-1}} \quad (3.2)$$

onde  $\eta > 1$  e segue-se que a correspondente demanda que minimiza o custo para  $C_t(i)$  e o preço baseado em bem-estar,  $P_t$ , são dados por

$$C_t(i) = \left(\frac{P_t(i)}{P_t}\right)^{-\eta} C_t \quad (3.3)$$

$$P_t = \left[ \int_0^1 P_t(i)^{1-\eta} di \right]^{\frac{1}{1-\eta}} \quad (3.4)$$

Por simplicidade, assumimos que as firmas ofertam unidades homogêneas de trabalho ( $L_t$ ) em uma economia de mercado de trabalho competitivo. O fluxo de restrição da firma no período  $t$

$$P_t C_t + \frac{B_t}{R_t} \leq W_t L_t + B_{t-1} + \int_0^1 \pi_t(i) di \quad (3.5)$$

onde  $B_t$  é o valor de um título e  $R_t$  denota o retorno nominal bruto no título.  $\pi_t(i)$  representa o lucro nominal de uma firma que vende o bem  $i$ . ? assume que cada firma é proprietária de uma porção igual de todas as firmas. Finalmente, esta sequência do fluxo de restrições é complementada com uma condição de transversalidade da forma  $\lim_{T \rightarrow \infty} E_t \left[ \frac{B_t}{\prod_{s=1}^T R_s} \right] \geq 0$ . A solução para o problema de otimização da firma pode ser expressada em duas condições necessárias de primeira ordem. Primeiro, a oferta de trabalho é determinada pelo salário real:

$$\chi_H L_t^\phi C_t^\delta = \frac{W_t}{P_t} \quad (3.6)$$

Segundo, a equação de Euler relaciona o caminho de consumo e os preços dos ativos:

$$1 = \beta E_t \left[ \left( \frac{C_t}{C_{t+1}} \right)^\delta \frac{R_t P_t}{P_{t+1}} \right] \quad (3.7)$$

## Firmas na Economia

### Custo Marginal Real

O lado de produção da economia é composto de uma sequência de firmas em competição monopolística, cada uma produzindo uma variedade do produto  $i$  por meio do uso do trabalho. Cada firma maximiza seus lucros reais sujeito à produção:

$$Y_t(i) = Z_t L_t(i) \quad (3.8)$$

onde  $Z_t$  denota o choque de produtividade. O logaritmo dos desvios dos choques,  $\hat{z}_t$ , segue um processo  $AR(1)$   $\hat{z}_t = \rho_z \hat{z}_{t-1} + \varepsilon_{z,t}$ , e  $\varepsilon_{z,t}$  é ruído branco com  $\rho_z \in [0,1)$ .  $L_t(i)$  é a demanda de trabalho pela firma  $i$ .

Seguindo a equação ??, a demanda por bens intermediários é dada por:

$$Y_t(i) = \frac{P_t(i)^{-\eta}}{P_t} Y_t \quad (3.9)$$

Em cada período, as firmas escolhem a demanda a pelo insumo trabalho para maximizar seus lucros reais dado o preço nominal, demanda de mercado (??) e a tecnologia de produção (??):

$$\max_{L_t(i)} \Pi_t(i) = \frac{P_t(i)}{P_t} Y_t(i) - \frac{W_t}{P_t} L_t(i) \quad (3.10)$$

O custo marginal real pode ser derivado deste problema de maximização da seguinte forma:

$$mc_t = \frac{W_t/P_t}{(1-a)Z_t} \quad (3.11)$$

Além disso, usando a função de produção (??), a equação de demanda por produto (??), a condição de oferta de trabalho (??) e o fato de que no equilíbrio  $C_t = Y_t$ , podemos expressar o custo marginal real apenas em termos do produto agregado e choque tecnológico, conforme ??.

$$mc_t = Y_t^{\phi+\delta} Z_t^{-(1+\phi)} \quad (3.12)$$

### Decisão Precisa sobre Rigidez Nominal

Nesta seção, introduzimos assim como ?? uma forma geral de rigidez nominal, que é caracterizada por um conjunto de taxas de risco dependendo do período de tempo desde o último reajuste de preços. ?? assume que firmas em concorrência monopolística podem ajustar seus preços quando quiserem. Ao contrário, oportunidades para re-otimizar os preços são dadas pelas taxas de risco,  $h_j$ , onde  $j$  denota o tempo desde o último ajuste e  $j \in 0, J$ .  $J$  é o número máximo de períodos em que um preço de uma firma pode estar fixo.

Na economia os preços das firmas são heterogêneos com relação ao tempo desde sua última alteração e ?? os chama de *price vintages*. A tabela abaixo apresenta algumas notas sobre a dinâmica destes preços.

Vintage $j$	Taxa de Risco $h_j$	Taxa de Não Ajuste $\alpha_j$	Taxa de Sobrevida $S_j$	Distribuição $\theta(j)$
0	0	1	1	$\theta(0)$
1	$h_1$	$\alpha_1 = 1 - h_1$	$S_1 = \alpha_1$	$\theta(1)$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$j$	$h_j$	$\alpha_j = 1 - h_j$	$S_j = \prod \alpha_i$	$\theta(j)$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
$J$	$h_J = 1$	$\alpha_J = 0$	$S_J = 0$	$\theta(J)$

Notas da dinâmica da distribuição da duração dos preços (*vintage*)

Usando a nota da tabela ?? para escrever a distribuição ex-post das firmas depois do ajustamento de preços ( $\tilde{\theta}_t$ ) como: