

Três Ensaio em Comportamento dos Preços na Economia Brasileira

Hudson Chaves Costa

PPGE - UFRGS

8 de dezembro de 2014

Orientador: Prof. Dr. Sabino Porto da Silva Júnior

1 Ensaio 1

- Introdução/Motivação
 - Justificativa
 - Objetivos
- Referencial Bibliográfico
- Metodologia
- Cronograma

Ensaio 1

- Firms individuais não ajustam seus preços em contrapartida de choques relevantes na economia:
 - Hipótese em modelagem macroeconômica;
- Comportamento microeconômicos de determinação de preços adotado pelos agentes:
 - Tempo-Dependente;
 - Estado-Dependente.
- Bancos Centrais têm usado a política de metas de inflação:
 - Meta definida em termos de um índice de preços agregado;
 - Rigidez x Flexibilidade nos preços.
- A partir disso, foi natural o surgimento de pesquisas com o objetivo de diferir a análise empírica da rigidez nominal dos preços baseada em dados agregados da avaliação do comportamento dos preços por meio de microfundamentos.

Justificativa

- A dinâmica do comportamento dos preços individuais proporciona vários desdobramentos que são bastantes debatidos na literatura dado o impacto que podem causar;
 - A sua não compreensão levou a distintas abordagens para a análise da velocidade e intensidade de transmissão da política monetária
- A falta de estudos que gerassem empiricamente um diagnóstico da definição e grau de rigidez de preços individuais;
- Limitação de acesso a base de dados

Objetivos

- Avaliar empiricamente a rigidez nominal dos preços na economia brasileira por meio de dados coletados da *web*
- Propor um índice de inflação oriundo da mesma fonte de dados;
- Questinamentos:
 - É possível utilizar os dados coletados da internet como *proxy* para a inflação divulgada pelos órgãos públicos?
 - Quão frequentemente os preços se alteram?
 - Existe heterogeneidade da rigidez nominal entre setores?
 - A probabilidade de mudança dos preços pode variar ao longo da duração dos preços?
 - Quais são as variáveis condicionantes para o risco de alteração nos preços?

- Modelos de Precificação

- Modelos de Precificação
 - Contratos de Calvo/Taylor

- Modelos de Precificação
 - Contratos de Calvo/Taylor
 - Custo de Menu

- Modelos de Precificação
 - Contratos de Calvo/Taylor
 - Custo de Menu
 - Informação Rígida

- Modelos de Precificação
 - Contratos de Calvo/Taylor
 - Custo de Menu
 - Informação Rígida
 - Ira do Cliente

- Modelos de Precificação
 - Contratos de Calvo/Taylor
 - Custo de Menu
 - Informação Rígida
 - Ira do Cliente
- Preços Rígidos e Preços Flexíveis

- Modelos de Precificação
 - Contratos de Calvo/Taylor
 - Custo de Menu
 - Informação Rígida
 - Ira do Cliente
- Preços Rígidos e Preços Flexíveis
- Modelos Tempo-Dependente e Estado-Dependente

- Modelos de Precificação
 - Contratos de Calvo/Taylor
 - Custo de Menu
 - Informação Rígida
 - Ira do Cliente
- Preços Rígidos e Preços Flexíveis
- Modelos Tempo-Dependente e Estado-Dependente
- Estudos Empíricos

Contratos de Calvo/Taylor

- No modelo de Calvo (1983) a probabilidade de um preço mudar é constante:
 - Independe da última vez que uma firma mudou seu preço;
 - Função risco constante.
- Taylor (1980) define que os preços nominais são fixos por um certo número de períodos:
 - Os preços são fixos por N períodos;
 - Taxa de risco é zero para todas as durações exceto N.
- Generalização dos modelos de Taylor e Calvo:
 - Em Taylor, existem muitos setores com diferentes tamanhos de preços e dentro de cada setor há um processo de Taylor simples;
 - Em Calvo, a estratégia de definição dos preços considera múltiplos setores.

Custo de Menu

- Assume que a mudança no preço é custosa e isto impede que as firmas alterem seus preços continuamente;
- Os modelos usualmente são resolvidos usando métodos numéricos e assim, não há expressão analítica para a taxa de risco.

Ira do Cliente

- Modelo de Rotemberg (2005) salienta que os clientes sempre analisam as decisões de precificação das firmas;
- Percepção de justiça;
- Firms podem abandonar alterações nos preços para evitar a ira do cliente;
- Em rápido crescimento da inflação os clientes aceitam os ajustes dos preços;
- Empresas podem alterar seus preços dentro de um calendário de forma que os clientes desenvolvam suas crenças.

Informação Rígida

- Firms sofrem com o custo de coletar informações sobre as condições econômicas e concorrentes;
- Em cada período, a partir de novas informações, define-se um novo padrão de preços ótimos;
- Todas as firmas mudam seus preços em todo o tempo em modelos de rigidez de informação;
- Contudo, é contraditório nas evidências empíricas baseadas em dados individuais;
- Estudos combinaram este modelo com custo de menu (Klenov e Willis, 2007; Il e Edward, 2010)
- **Solução:** Pagar custos ou aprender com as ações das outras empresas.

- A alternativa aos modelos de preços rígidos é o modelo de **Lucas (1972)** onde os preços são flexíveis e a imperfeição nominal é informacional;
 - Produtor observa uma mudança no preço do seu produto e não sabe distinguir se isso é resultado de alterações no preço relativo ou nível agregado de preços;
 - A partir de uma expansão monetária não-observada, o melhor que cada produtor pode fazer é admitir que uma parte do aumento da demanda por seu produto reflete um choque de preços relativos;
 - **Consequência:** Expansão monetária tem efeitos reais e não apenas nominais sobre os preços.

- A vertente **novo-keynesiana** estabelece a hipótese de existência de rigidez nominal tanto nos preços quanto nos salários;
- Essas variáveis nominais têm dificuldade de ajuste e provocam impactos reais sobre o produto;
- **Consequência:** Expansão monetária pode causar diferentes impactos sobre cada preço da economia dependendo do grau de rigidez nominal de cada bem;
- **Consequência:** Se a rigidez for diversificada, resultará em alterações nos preços relativos provocando impactos reais

Referencial Bibliográfico - Modelos Tempo-Dependente e Estado-Dependente

Tempo-Dependente

- A probabilidade dos preços mudarem depende apenas do período pelo qual o preço está fixo;
- Função risco tem uma forma constante em relação à duração dos preços
- Calvo (1983) assume uma função risco plana:
 - Oportunidade de alterar os preços com uma probabilidade constante em cada período;
 - Curva de Phillips Novo-Keynesiana é derivada do modelo de Calvo com competição monopolística.
- Taylor (1980) tem uma função risco constante:
 - Preços mudam no começo do contrato e não se alteram dentro do período de durabilidade;
 - Taxa de risco toma o valor da unidade no começo do contrato e 0, por conseguinte.

Estado-Dependente

- Custo de Menu de Barro (1972) e Sheshinski e Weiss (1977);
- Tendem a ter maior fundamentação microeconômica;
- Probabilidade condicional do preço alterar depende das variáveis de estado, preços relativos e taxas de inflação;
- Função risco pode mudar sua forma em resposta à choques reais ou monetários em transição;
 - Forma constante em *steady state*

- Trabalhos utilizando microdados para analisar a rigidez nominal nos preços;
- Viabilidade de avaliação da rigidez em vários níveis (setores, cidades, cesta de consumo, ...);
- **Bils e Kenow (2004):**
 - Alterações nos preços mensais de 350 produtos e serviços que representavam em torno de 70% da cesta de consumo do CPI no período de 1995 a 1997 nos EUA;
 - **Conclusão:** Os preços se alteravam tipicamente em torno de uma vez por ano

- **Nakamura e Steinsson (2008):**

- Avaliaram os preços mensais de 270 produtos que representavam 70% da cesta de consumo do CPI no período de 1998 a 2005 para os EUA;
- **Conclusões:**
 - Um terço das alterações nos preços são em relação a quedas;
 - A frequência de aumento nos preços está fortemente relacionada com a inflação enquanto a queda não;
 - A frequência das alterações nos preços é altamente sazonal;
 - Função risco com inclinação ascendente para produtos individuais

- **Lopes (2008):**

- Analisaram mais de 6 milhões de preços do índice de preços ao consumidor da FIPE

- **Conclusões:**

- A frequência média de mudança nos preços é de 32,35% ao mês;
- Os preços duram em média 2,5 meses;
- Há grande heterogeneidade entre produtos quanto ao comportamento dos preços;
- 40% das mudanças são para baixo;
- As funções de risco são decrescentes

Web Scraping

- Envolve escrever algoritmos que executam automaticamente o que nós fazemos manualmente quando navegamos por uma página;
- É o processo de tirar informações desestruturadas de páginas da web e transformá-las em informações estruturadas;
- As páginas são escritas em *Hyper Text Markup Language*(HTML) e possuem *tags* que permitem localizar e navegar dentro do código;
- Através de um coletor é possível arquitetar e executar de forma lógica e escalável todo esse processo

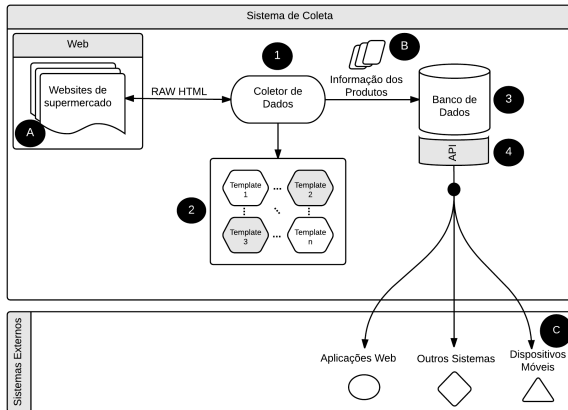


Figura: Arquitetura do Sistema de Coleta e Disponibilização dos Dados

Algorithm 1: Algoritmo para coleta de dados.

Dados: $T \leftarrow (t)_{i=1}^N$; tal que T é uma lista de templates

Resultado: Armazenados produtos estruturados em um banco NoSQL

Inicialização: $\text{nosql} \leftarrow \text{conectarNoSQL}(\text{url}, \text{porta}, \dots);$

```
for  $(t, u)$  in  $T$  do
    rawHtml  $\leftarrow$  visitarWebsite( $u$ );
     $P \leftarrow$  extrairInfo(rawHtml,  $t$ );
    for  $p$  in  $P$  do
        ps  $\leftarrow$  estruturarProduto( $p$ );
        nosql.armazenarEmNoSQL( $ps$ );
```

Índice de Preços Online

- Combina dados coletados com as estruturas de ponderação oficiais do IBGE para as categorias de cestas de mercadorias de cada índice de inflação;
- Dados diários serão utilizados para construir o índice de preços online o que é útil para observar padrões de curto prazo;
- Utiliza os preços de todos os produtos disponíveis para compra em cada site:
 - A cesta de bens muda dinamicamente ao longo do tempo;
 - Número de preços por produto tende a ser maior do que os coletados usualmente;

Índice de Preços Online

- As mudanças de preço são calculadas em nível de produto, então as médias dentro das categorias usando média geométrica ponderada e finalmente agregando entre as categorias com uma média aritmética ponderada.

Média Geométrica na Categoria

$$R_{t,t-1}^j = \prod_i \left(\frac{p_t^i}{p_{t-1}^i} \right)^{\frac{1}{n_{j,t}}}$$

onde p_t^i é o preço do bem i no tempo t , $n_{j,t}$ é o número de produtos na categoria j que estão presentes na amostra neste dia

Índice de Preços Online

Índice em nível de Categoria

$$I_t^j = R_{1,0}^j * R_{2,1}^j * \dots * R_{t,t-1}^j$$

onde I_t^j é o índice da categoria j considerando as médias até o mês anterior.

Índice de Preços

$$IPO_t = \sum_j \frac{w_j}{w} I_t^j$$

onde w_j é o peso oficial utilizado pelo IBGE e w a soma dos pesos.

Rigidez de Preços

- Diversas estatísticas poderão ser utilizadas para avaliar a rigidez de preços:
 - Frequência de produtos com alterações diárias;
 - Frequência de alta e baixa em relação ao total de alterações nos preços em um dia;
 - Tamanho da mudança nos preços por meio do valor absoluto das alterações;
 - Avaliação da distribuição dos tamanhos (bimodal, assimetria).
- Todas essas estatísticas refletem a **probabilidade incondicional**

Análise de Sobrevida

- Em análise de sobrevivência a variável resposta é o tempo até a ocorrência de um evento de interesse (tempo de falha);
- No contexto de preços, estamos interessados no tempo até o ajuste do preço;
- Assim, tanto o aparecimento do risco e o evento de falha ocorrem quando uma firma muda seus preços;
- Função de sobrevivência:
 - Probabilidade de uma observação sobreviver (preço não se alterar) ao tempo t ;
- Função Risco:
 - Probabilidade limite de que a mudança no preço ocorra em t , condicional ao preço não se alterar até este momento;
 - Mede o risco instantâneo de um preço se alterar

Análise de Sobrevida

Risco

$$h(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Pr(t < T < t + \Delta t | t < T)}{\Delta t} = \frac{f(t)}{1 - F(t)}$$

onde T é a variável aleatória que mede a duração do preço, com função densidade $f(t)$ e densidade acumulada $F(t)$ e $h(t)$ o risco condicional ao preço não se alterar até este momento.

Função Risco Suavizada

$$\hat{h}(t) = \frac{1}{b} \sum_{j \in D} K\left(\frac{t - t_j}{b}\right) \Delta \hat{H}(t_j)$$

onde K é um kernel com densidade simétrica, b a *bandwidth* de suavização e D é o conjunto de vezes com mudanças nos preços.

Para modelar a probabilidade de um preço mudar será preciso focar sobre os eventos de mudança nos preços. Assim, defina a variável Y_{jkt} :

Variável Binária

$$Y_{jkt} = \begin{cases} 1 & P_{jkt} \neq P_{jk,t-1} \\ 0 & P_{jkt} = P_{jk,t-1} \end{cases}$$

onde Y_{jkt} indica se o preço do produto j vendido pela firma k foi alterado no começo do período t , e $P_{jk,t-1}$ é o preço do produto j vendido pela firma k no período t .

A escolha das variáveis explicativas para o modelo dependerá do mecanismo de formação de preços subjacente. Se assumimos Calvo (1983):

$$Pr(Y_{jkt} = 1) = \frac{\exp(\beta_0)}{1 + \exp(\beta_0)} \quad (1)$$

Determinantes para a probabilidade do preço alterar

- Inflação;
- Tempo desde a última alteração;
- Tamanho da alteração anterior;
- Variável de demanda: montante de vendas, por exemplo. Será preciso definir uma variável que represente a demanda dos produtos;
- Atratividade dos preços: preços finalizando com os dígitos 9, 5 ou 0;
- Efeito sazonal e anual;
- Variáveis setoriais.

Assim, a representação do modelo logit será:

Modelo Logit

$$Pr(Y_{jkt} = 1) = \frac{\exp(X_{jkt}\beta + u_{jk} + \varepsilon_{jkt})}{1 + \exp(X_{jkt}\beta + u_{jk} + \varepsilon_{jkt})}$$

onde X_{jkt} é um vetor linha de variáveis exógenas, β é um vetor coluna dos coeficientes do modelo logit e ε_{jkt} é um termo de erro. Por fim, pode-se distinguir a variável Y_{jkt} entre alterações em todos os preços ou excluir as promoções da análise.

Atividades	2015/01	2015/02	2015/03	2015/04	2016/01
Pesquisa Bibliográfica	X	X			
Mapeamento de sites	X				
Implementação do sistema de coleta	X				
Criação dos Índices de Inflação		X			
Análise de Rigidez			X		
Determinantes da Inflação nas Regiões				X	
Redação Final da Tese				X	X
Entrega da Tese para Defesa					X