



# Modelos de Crises Cambiais

Prof. Márcio Garcia e Márcio Janot

Aula 17 – 21/05/09



## Modelos de Crises Cambiais

- 1a. Geração: políticas macroeconômicas inconsistentes e ataques inevitáveis
- 2a. Geração: expectativa de mudança de regime gera o ataque especulativo (múltiplos equilíbrios)
- 3a. Geração: Crises de liquidez (Sudden Stops) e balanços (endividamento em dólar)



## Modelos de 1a. Geração

- Déficit fiscal que é monetizado é inconsistente com câmbio fixo e resulta em perda de reservas internacionais e ao abandono do câmbio fixo.
- O modelo aponta qual é o momento do ataque e a que nível de reservas o ataque ocorre.



## Modelos de 2a. Geração

- Os fundamentos sempre explicam crises?
  - Os fundamentos podem estar saudáveis
  - Crise do EMS em 1992 e do México em 1994
- Restrições (elevado endividamento doméstico e desemprego) impedem as autoridades de usar os métodos tradicionais para sustentar a taxa de câmbio (políticas restritivas)
- A característica principal destes modelos são as expectativas auto-realizáveis (ex. corridas bancárias que levam a falência de bancos anteriormente solventes)



## Modelos de 3a. Geração

- Surgiram após a crise da Ásia de 1997, pois os países que sofreram ataque não apresentavam desequilíbrio macroeconômico aparente nem taxa de câmbio apreciada.
- Explicação: em todos os episódios os investidores se recusaram a rolar as dívidas externas de curto prazo, obrigando as empresas e bancos a remeterem divisas ao exterior.
- Problema passou a ser o mercado de ativos (alto endividamento externo de curto prazo, bancos com descasamentos) e o risco de contágio.



# Balance Sheet Effects in Currency Crises: Evidence from Brazil

Marcio Janot

Banco Central do Brasil

Márcio Garcia

PUC-Rio

Walter Novaes

PUC-Rio



# Motivação

- As depreciações cambiais estimulam a economia?

Modelos *a la* Mundell-Fleming  
(efeito competitividade)

X

Modelos de Terceira Geração  
de Crises Cambiais  
(efeito patrimonial)



## Pergunta Principal

- O canal patrimonial das crises cambiais é relevante nos países emergentes?
  - Evidência prévia não conclusiva!
  
- Estudos com dados microeconômicos:
  - Bleakley e Cowan (2002)
  - Aguiar (2002)
  - Emerging Market Review (2003)
  - Cowan, Hansen e Herrera (2005)



## Estratégia Empírica deste artigo

- Estimar o efeito patrimonial da crise cambial de 2002 sobre o investimento das empresas brasileiras.
  - Medida de Descasamento Cambial
  - Exportações e Importações das empresas
  - Estimação ao redor da crise cambial
  - Testes mais diretos dos efeitos patrimoniais: Diferenças-em-Diferenças e propensity score matching.



# Descrição dos Dados

- Amostra: 2000 a 2004
  - Inicial: painel não balanceado das 477 empresas controladoras de capital aberto
  - Exclusão: Empresas financeiras e empresas com dados financeiros incompletos
  - Final: Dados consolidados de 274 empresas controladoras
  
- Medida de descasamento cambial por firma:
  - Ativos e passivos cambiais.
  - Posições líquidas em derivativos de câmbio.
  
- Exportações e Importações por empresa:
  - Fonte: SECEX e Notas explicativas dos balanços
  
- Taxa de Investimento Bruto:
  - Fonte: Económica.



## Descasamento Cambial Financeiro (A-B-C-D)

- A. Passivos cambiais (dívidas comerciais e financeiras em moeda estrangeira): Notas explicativas dos balanços
- B. Ativos cambiais (aplicações financeiras em moeda estrangeira e créditos no exterior): Notas
- c. Posições líquidas de *swap* cambial:
  - 2000 a 2002: Contratos entre empresas e instituições financeiras registrados na CETIP (Oliveira, 2004)
  - 2003 e 2004: Notas
- D. Posições líquidas de outros derivativos (*forwards*, opções, *swaps* registrados no exterior): Notas



## Características da Amostra

| Variável / Ano                       | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | Média |
|--------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Com dívidas cambiais                 | 77,7% | 77,6% | 78,1% | 79,3% | 77,7% | 78,1% |
| Com ativos e/ou derivativos cambiais | 47,3% | 53,9% | 61,8% | 58,1% | 59,4% | 56,0% |
| Com ativos cambiais                  | 30,4% | 33,2% | 37,7% | 41,0% | 41,1% | 36,5% |
| Com derivativos cambiais             | 28,1% | 38,8% | 46,9% | 35,5% | 35,0% | 37,0% |
| Com exportações                      | 59,8% | 58,2% | 58,3% | 60,4% | 57,9% | 58,9% |
| Com importações                      | 71,9% | 67,7% | 67,5% | 64,5% | 65,5% | 67,5% |



# Estatísticas da Amostra

| Variável / Ano                     | 2000  | 2001  | 2002  | 2003  | 2004  | Média | Mediana |
|------------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|---------|
| Dívida Cambial/Ativo Total         | 14,1% | 14,8% | 17,2% | 14,7% | 11,9% | 14,6% | 10,8%   |
| Ativo Cambial/Ativo Total          | 2,3%  | 3,1%  | 3,8%  | 3,7%  | 3,3%  | 3,2%  | 0,0%    |
| Derivativos Cambiais/Ativo Total   | 2,1%  | 3,7%  | 7,6%  | 4,5%  | 3,0%  | 4,2%  | 0,0%    |
| Descasamento Cambial/Ativo Total   | 9,8%  | 8,0%  | 5,8%  | 6,6%  | 5,6%  | 7,2%  | 2,6%    |
| Exportações/Receita Total          | 10,3% | 10,4% | 10,2% | 11,3% | 11,7% | 10,8% | 1,0%    |
| Importações/Receita Total          | 3,7%  | 3,2%  | 3,2%  | 3,2%  | 3,5%  | 3,4%  | 0,4%    |
| Exportações Líquidas/Receita Total | 6,5%  | 7,2%  | 6,9%  | 8,0%  | 8,2%  | 7,3%  | 0,0%    |
| Lucro Operacional/Ativos Total     | 7,1%  | 8,1%  | 8,6%  | 8,1%  | 10,7% | 8,5%  | 8,5%    |
| Investimento/ $K_{-1}$             | 10,7% | 8,3%  | 3,3%  | 5,5%  | 9,4%  | 7,4%  | 3,7%    |
| Receita Total (US\$ milhões)       | 1.086 | 1.038 | 775   | 1.052 | 1.278 | 1.046 | 294     |
| Ativo Total (US\$ milhões)         | 1.774 | 1.598 | 1.161 | 1.430 | 1.418 | 1.476 | 131     |
| Dívida Total/Ativo Total           | 25,5% | 26,8% | 29,5% | 27,8% | 24,9% | 26,9% | 26,3%   |



## Distribuição do descasamento Cambial em 2001

| Percentil | Descasamento Cambial/Ativo Total |
|-----------|----------------------------------|
| 1%        | -8,6%                            |
| 5%        | -3,8%                            |
| 10%       | -0,8%                            |
| 25%       | 0,0%                             |
| 50%       | 3,2%                             |
| 75%       | 12,2%                            |
| 90%       | 25,0%                            |
| 95%       | 34,7%                            |
| 99%       | 48,3%                            |



## Grupos de Controle e de tratamento

- Grupo de controle: 130 empresas que não sofreram, em média, perdas patrimoniais com a depreciação cambial.
- Grupo de tratamento: 102 empresas com descasamentos cambiais superiores a 5,3% na véspera da depreciação cambial de 2002.



# Testes de igualdade de média - 2001

| Tipos de Empresas                  | Empresas Descasadas (N=102) |         | Empresas Casadas (N=130) |         | Diferença de média (p-valor do Teste t) |
|------------------------------------|-----------------------------|---------|--------------------------|---------|---|
|                                    | Média                       | Mediana | Média                    | Mediana |   |
| Variáveis Independentes            |                             |         |                          |         |   |
| Investimento/K <sub>1</sub>        | 7,6%                        | 2,9%    | 8,9%                     | 6,0%    | -1,3%<br>(0,589)                        |
| Descasamento Cambial/Ativo Total   | 18,4%                       | 15,0%   | 0,0%                     | 0,0%    | 18,4%***<br>(0,000)                     |
| Exportações/Receita Total          | 12,6%                       | 3,9%    | 8,7%                     | 0,0%    | 3,8%<br>(0,111)                         |
| Importações/Receita Total          | 3,4%                        | 1,0%    | 3,1%                     | 0,1%    | 0,3%<br>(0,742)                         |
| Exportações Líquidas/Receita Total | 9,2%                        | 0,5%    | 5,5%                     | 0,0%    | 3,7%<br>(0,111)                         |
| Lucro Operacional/Ativo Total      | 8,4%                        | 8,4%    | 7,9%                     | 8,2%    | 0,4%<br>(0,712)                         |
| Logaritmo do Ativo Total           | 14,1                        | 14,2    | 13,2                     | 13,0    | 0,9***<br>(0,000)                       |
| Dívida Total/Ativo Total           | 36,3%                       | 35,6%   | 19,4%                    | 16,3%   | 17,0%***<br>(0,000)                     |



## Diferenças-em-Diferenças

- Isola o efeito patrimonial, a menos de um viés de seleção na formação dos dois grupos.
- O viés relevante são variáveis que mudam com o tempo.
  - Introdução de variáveis de controle.



## Modelo Econométrico

$$\begin{aligned} & (Investimento / K_{-1})_{i,2003} - (Investimento / K_{-1})_{i,2001} = \delta + \alpha I(Descasadas)_{i,2001} \\ & + \Pi_1 (Exportação / Receita)_{i,2001} + \Pi_2 (Importação / Receita)_{i,2001} + \\ & \Pi_3 (LucroOperacional / Ativo)_{i,2001} + \Pi_4 (LogAtivo)_{i,2001} + \\ & \Pi_5 (DívidaTotal / AtivoTotal)_{i,2001} + \Pi_6 (Investimento / K_{-1})_{i,2001} + \eta_{it} \end{aligned}$$

- Variável de interesse principal:  $I(Descasadas)$ 
  - Hipótese Nula:  $\alpha = 0$
  - Hipótese Alternativa:  $\alpha < 0$  (efeito patrimonial significativo)



## Efeitos Patrimoniais sobre o Investimento das Empresas

|                               | $\Delta(\text{Investimento}/K_{-1})_t$ |           |           |
|-------------------------------|--|-----------|-----------|
|                               | (A)                                    | (B)       | (C)       |
| I(Descasadas)                 | -0,076*                                | -0,081*** | -0,055*   |
|                               | (0,077)                                | (0,004)   | (0,077)   |
| Investimento/K-1              |  | -0,867*** | -0,855*** |
|                               |  | (0,000)   | (0,000)   |
| Exportações/Receita Total     |  | 0,180**   | 0,001     |
|                               |  | (0,023)   | (0,990)   |
| Importações/Receita Total     |  | -0,023    | -0,043    |
|                               |  | (0,853)   | (0,700)   |
| Lucro Operacional/Ativo Total |  | 0,101     | -0,008    |
|                               |  | (0,605)   | (0,980)   |
| Log do Ativo Total            |  | -0,003    | -0,013*   |
|                               |  | (0,713)   | (0,072)   |
| Dívida Total/Ativo Total      |  | -0,023    | 0,032     |
|                               |  | (0,742)   | (0,651)   |
| Constante                     | -0,011                                 | 0,097     | 0,277***  |
|                               | (0,749)                                | (0,339)   | (0,009)   |
| Número de Observações         | 217                                    | 217       | 197       |
| R <sup>2</sup>                | 0,01                                   | 0,71      | 0,68      |



## Propensity score matching

- Método não paramétrico usado para construir grupos de controle
- Matching: encontrar, para cada empresa com descasamento cambial, uma empresa sem descasamento cambial cuja probabilidade de estar no grupo das descasadas seja a maior possível, dado um vetor de características das empresas ( $X_t$ ).



### *Propensity Score Matching*

|   | 2000           | 2001           | 2003             | 2004            |
|---|----------------|----------------|------------------|-----------------|
| <i>Matchings</i>                                  | 170            | 201            | 182              | 164             |
| Investimento/ $K_{-1}$ (Descasadas)               | 0,102          | 0,072          | 0,0146           | 0,058           |
| Investimento/ $K_{-1}$ (Casadas)                  | 0,108          | 0,077          | 0,116            | 0,119           |
| <b>Diferença Investimento/<math>K_{-1}</math></b> | <b>-0,006</b>  | <b>-0,005</b>  | <b>-0,101***</b> | <b>-0,060**</b> |
| Intervalo de Confiança (1%)                       | (-0,164;0,127) | (-0,162;0,072) | (-0,256;-0,022)  | (-0,264;0,005)  |
| Intervalo de Confiança (5%)                       | (-0,123;0,092) | (-0,137;0,051) | (-0,230;-0,050)  | (-0,354;-0,013) |
| Intervalo de Confiança (10%)                      | (-0,090;0,073) | (-0,094;0,040) | (-0,245;-0,064)  | (-0,246;-0,022) |



## Efeito Patrimonial X Efeito Competitividade

- Amostra mais homogênea: 107 empresas exportadoras líquidas em 2001
  - 55 com descasamentos cambiais
  - 52 sem descasamentos cambiais
  
- Método: diferenças–em-diferenças
  
- Variáveis dependentes:
  - Teste do efeito competitividade: Receitas Líquidas
  - Teste do efeito patrimonial: Taxa de Investimento



## Modelo Econométrico

$$\begin{aligned} (Investimento / K_{-1})_{i,2003} - (Investimento / K_{-1})_{i,2001} = & \delta + \beta I(Exportadoras)_{i,2001} + \\ & \alpha I(Exportadoras * Descasadas)_{i,2001} + \Pi_1 (LucroOperacional / Ativo)_{i,2001} + \\ & \Pi_2 (LogAtivo)_{i,2001} + \Pi_3 (DívidaTotal / AtivoTotal)_{i,2001} + \Pi_4 (Investimento / K_{-1})_{i,2001} + \varepsilon_{it} \end{aligned}$$

### ○ Testes de Hipóteses:

- Efeito competitividade:  $I(Exportadoras)$

- Hipótese Nula:  $\beta = 0$
- Hipótese Alternativa:  $\beta > 0$

- Efeitos patrimoniais:

- $I(Exportadoras * Descasadas)$

- Hipótese Nula:  $\alpha = 0$
- Hipótese Alternativa:  $\alpha < 0$



## Efeito Competitividade x Efeito Patrimonial

|                               | $\Delta(\text{Log da Receita Líquida})_t$ |                     | $\Delta(\text{Investimento}/K_{-1})_t$ |                      |                      |
|-------------------------------|---|---------------------|--|----------------------|----------------------|
|                               | (A)                                       | (B)                 | (C)                                    | (D)                  | (E)                  |
| I(Exportadoras)               | 0,168***<br>(0,000)                       | 0,146***<br>(0,003) | 0,072*<br>(0,098)                      | 0,164***<br>(0,001)  | 0,110***<br>(0,001)  |
| I(Exportadoras * Descasadas)  |   | 0,042<br>(0,565)    |  | -0,176***<br>(0,000) | -0,125***<br>(0,001) |
| Investimento/K-1              |   |                     |  |                      | -0,859***<br>(0,000) |
| Lucro Operacional/Ativo Total |   |                     |  |                      | 0,079<br>(0,686)     |
| Log do Ativo Total            |   |                     |  |                      | -0,002<br>(0,820)    |
| Dívida Total/Ativo Total      |   |                     |  |                      | -0,063<br>(0,320)    |
| Constante                     | -0,037<br>(0,173)                         | -0,037<br>(0,174)   | -0,078**<br>(0,024)                    | -0,078**<br>(0,024)  | 0,057<br>(0,592)     |
| Número de Observações         | 217                                       | 217                 | 217                                    | 217                  | 217                  |
| R <sup>2</sup>                | 0,06                                      | 0,06                | 0,01                                   | 0,04                 | 0,70                 |

P-Valores robustos. \*, \*\*, \*\*\* significante a 10%, 5% e 1%.



## Conclusões

- Relevância empírica dos efeitos patrimoniais.
- Os efeitos patrimoniais reduziram a taxa de investimento das empresas descasadas em 8,1 p.p. no primeiro ano após a crise cambial e 5,5 p.p. no segundo ano.
- Os ganhos de competitividade são bastante expressivos após depreciações cambiais: exportadoras investiram 11 p.p. a mais que as não exportadoras.
- Porém, as perdas patrimoniais reverteram totalmente os ganhos de competitividade: exportadoras descasadas investiram 1,5 p.p. a menos.