



TEORIA MACROECONÔMICA II

ECO1217

Aula 18

Tema: Gerações de Modelos de Crises Cambiais

15/05/07



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)
- Referência: "Perspectives on the Currency Crisis Literature", R. Flood and N. Marion, NBER Working Paper no. 6380, janeiro de 1998 em www.nber.org



Características Comuns de Crises Cambiais

- A moeda estava apreciada
- As reservas internacionais estavam declinantes
- O crescimento do produto e das exportações estavam mais lentos
- Crescente volatilidade da taxa de câmbio
- Economia estagnada por um bom tempo



Modelos de 1a. Geração

- Referência clássica: “A model of Balance-of-Payment Crises” de Paul Krugman, *Journal of Money, Credit, and Banking*, Agosto de 1979.
- 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

- Referência: “Models of Currency Crises with Self-Fulfilling Features” de Maurice Obstfeld, *European Economic Review*, 1996.
- Os fundamentos sempre explicam crises?
 - Crise do EMS em 1992 e do México em 1994
- Os modelos de 2a. Geração diferem em 2 formas:
 - Restrições (elevado endividamento doméstico e desemprego) impedem as autoridades de usar os métodos tradicionais para sustentar a taxa de câmbio (políticas restritivas)
 - Os fundamentos podem estar saudáveis
 - 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

Sociedade Brasileira de Econometria (SBE) – Recife, dezembro de 2007



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: Economática.



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_{-1}	7,6%	2,9%	8,9%	6,0%	-1,3% (0,589)
Descasamento Cambial/Ativo Total	18,4%	15,0%	0,0%	0,0%	18,4%*** (0,000)
Exportações/Receita Total	12,6%	3,9%	8,7%	0,0%	3,8% (0,111)
Importações/Receita Total	3,4%	1,0%	3,1%	0,1%	0,3% (0,742)
Exportações Líquidas/Receita Total	9,2%	0,5%	5,5%	0,0%	3,7% (0,111)
Lucro Operacional/Ativo Total	8,4%	8,4%	7,9%	8,2%	0,4% (0,712)
Logaritmo do Ativo Total	14,1	14,2	13,2	13,0	0,9*** (0,000)
Dívida Total/Ativo Total	36,3%	35,6%	19,4%	16,3%	17,0%*** (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.



Diferenças-em-Diferenças

$$\left(\frac{\sum_{i \in \text{tratamento}} Y(i,t)}{M} - \frac{\sum_{i \in \text{tratamento}} Y(i,t-1)}{M} \right) - \left(\frac{\sum_{i \in \text{controle}} Y(i,t)}{N} - \frac{\sum_{i \in \text{controle}} Y(i,t-1)}{N} \right)$$

$$Y(i,t) = \mu + X(i) \cdot \pi(t) + \tau \cdot D(i,1) + \delta \cdot t + \alpha \cdot D(i,t) + \varepsilon(i,t),$$

$$Y(i,1) - Y(i,0) = \delta + X(i)' \cdot \pi + \alpha \cdot D(i,1) + \eta(i,t),$$

onde $\pi = \pi(1) - \pi(0)$ e $\eta(i,t) = \varepsilon(i,1) - \varepsilon(i,0)$



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 ²	0,01	0,71	0,68

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



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

- Etapa 1: Rodar um modelo Probit e calcular $P[I(\text{Descasadas})=1/X_t]$
 - O vetor X_t inclui as mesmas variáveis de seleção usadas no modelo dif-in-dif e, adicionalmente, dummies setoriais.
 - Restringe a amostra às empresas descasadas e casadas cujo propensity score estejam no suporte comum da distribuição conjunta.
- Etapa 2: estimar o efeito patrimonial da depreciação cambial

$$\sum_{i \in T} \left[\left(\frac{Inv}{k_{-1}} \right)_{it} - \left(\frac{Inv}{k_{-1}} \right)_{jt} \right] \frac{1}{N_T}$$



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
Diferença Investimento/K_{-1}	-0,006	-0,005	-0,101***	-0,060**
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)



Testes de Robustez

- Propensity score:
 - inclusão de outras variáveis de seleção (tangibilidade dos ativos, multinacionais, ADRs)
 - Exclusão das dummies setoriais
- Diferenças-em-diferenças:
 - Possível problema: existência de diferentes tendências temporais entre os grupos de tratamento e controle.
 - “Exercício de Falsificação”: estimar o modelo usando um período sem perdas patrimoniais (2000-2001).



"Exercício de Falsificação"

	$\Delta(\text{Investimento}/K_{-1})_t$	
	(A)	(B)
I(Descasadas)	0,044	0,138
	(0,714)	(0,232)
Exportações/Receita Total		0,250
		(0,186)
Importações/Receita Total		0,286
		(0,329)
Lucro Operacional/Ativo Total		1,700*
		(0,098)
Log do Ativo Total		-0,027
		(0,231)
Dívida Total/Ativo Total		-0,542**
		(0,022)
Constante	-0,151*	0,154
	(0,059)	(0,547)
Número de Observações	228	228
R ²	0,00	0,04

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



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

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

○ Testes de Hipóteses:

- Efeito competitividade: $I(\text{Exportadoras})$
 - Hipótese Nula: $\beta = 0$
 - Hipótese Alternativa: $\beta > 0$

- Efeitos patrimoniais: $I(\text{Exportadoras} * \text{Descasadas})$
 - 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*** (0,000)	0,146*** (0,003)	0,072* (0,098)	0,164*** (0,001)	0,110*** (0,001)
I(Exportadoras * Descasadas)		0,042 (0,565)		-0,176*** (0,000)	-0,125*** (0,001)
Investimento/K-1					-0,859*** (0,000)
Lucro Operacional/Ativo Total					0,079 (0,686)
Log do Ativo Total					-0,002 (0,820)
Dívida Total/Ativo Total					-0,063 (0,320)
Constante	-0,037 (0,173)	-0,037 (0,174)	-0,078** (0,024)	-0,078** (0,024)	0,057 (0,592)
Número de Observações	217	217	217	217	217
R ²	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.