

O Papel das Reservas na Reestruturação da Dívida Soberana e nos Ajustamentos Fiscais

[Ciclo de seminários da DGE/GPEARl]

Tiago Tavares¹

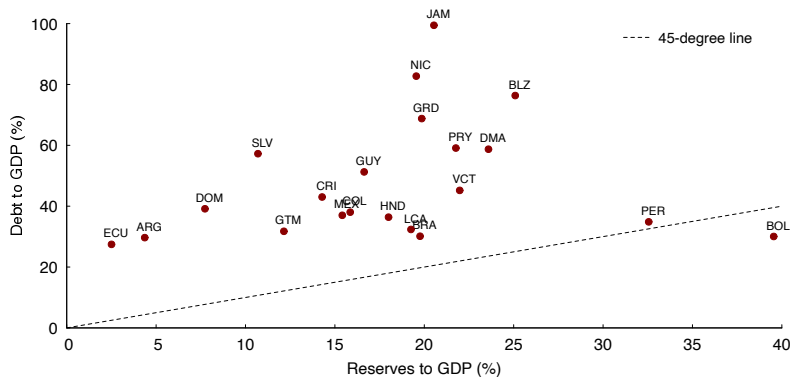
¹University of Minho, NIPE

24 de fevereiro de 2026

- Economias emergentes detêm níveis elevados de reservas internacionais e dívida externa
- Esta escolha pode ser onerosa:
 - Com risco de default, a taxa de juro da dívida incorpora um prémio face ao retorno das reservas - os pagamentos de juros podem ser elevados: 1% do PIB nas economias em desenvolvimento ([Rodrik, 2006](#))
- Mas as reservas trazem benefícios em crises financeiras - [Feldstein \(1999\)](#)
“Uma liquidez substancial permite a um país já sob cerco especulativo defender-se melhor e realizar ajustamentos financeiros mais ordenados.”

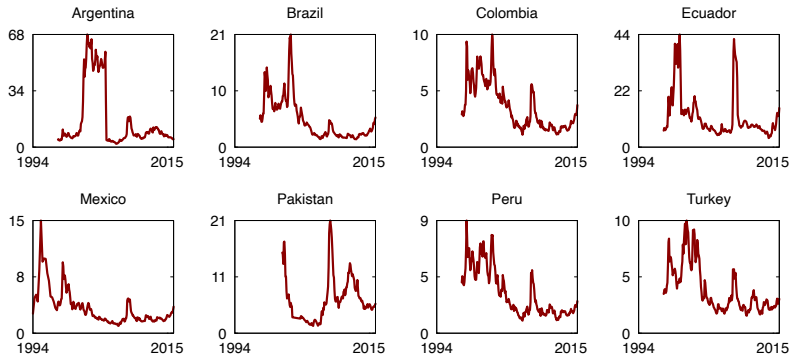
Dívida externa e reservas na América Latina (2015)

- Reservas internacionais elevadas face a dívida externa (dados: World Bank, WDI):



Spreads de taxa de juro sobre a dívida externa

- ao mesmo tempo, spreads de taxa de juro consideráveis (dados: JPMorgan EMBI):



Reservas internacionais: custo estático

- Medida simples: usar reservas para pagar dívida → poupança do spread associada a menor dívida:

$$\frac{\text{Cost Reserves}}{\text{GDP}} = \text{spread} \times \frac{\text{Reserves}}{\text{GDP}}$$

Reservas internacionais: custo estático

- Medida simples: usar reservas para pagar dívida → poupança do spread associada a menor dívida:

$$\frac{\text{Cost Reserves}}{\text{GDP}} = \text{spread} \times \frac{\text{Reserves}}{\text{GDP}}$$

Ano 2009	Dívida/PIB(%)	Reservas/PIB(%)	Spread(pp)	Custo/PIB(%)
Argentina	41	16	12	1.87
Brazil	17	15	3	0.45
Ecuador	21	6	22	1.34
México	22	11	3	0.34
Peru	29	26	3	0.74
Philippines	33	26	3	0.89
Turkey	45	12	4	0.45
Venezuela	19	10	13	1.32
	29	15	7	0.93

Reservas internacionais: custo estático

- Medida simples: usar reservas para pagar dívida → poupança do spread associada a menor dívida:

$$\frac{\text{Cost Reserves}}{\text{GDP}} = \text{spread} \times \frac{\text{Reserves}}{\text{GDP}}$$

Ano 2009	Dívida/PIB(%)	Reservas/PIB(%)	Spread(pp)	Custo/PIB(%)
Argentina	41	16	12	1.87
Brazil	17	15	3	0.45
Ecuador	21	6	22	1.34
México	22	11	3	0.34
Peru	29	26	3	0.74
Philippines	33	26	3	0.89
Turkey	45	12	4	0.45
Venezuela	19	10	13	1.32
	29	15	7	0.93

- Custo estático de manter reservas: 0.3-1.9% do PIB por ano

As economias emergentes estão a gerir mal as reservas? Devem ser aconselhadas a reduzir os níveis atuais?

- Os instrumentos atuais de dívida não são adequados para todas as crises
- Algumas crises podem ser muito dolorosas, sobretudo quando associadas a medidas de “austeridade”
- As reservas oferecem alguma proteção nesses episódios
- As reservas são vistas pelos investidores externos como um bom indicador financeiro

Quais são os benefícios de manter reservas?

1 Crises financeiras:

- induzidas pelo soberano quando entra em **default** na própria dívida, com **perda de produto**
- induzidas por investidores externos quando se perde confiança no soberano: o crédito é interrompido num episódio de **reversão do crédito externo** (sudden stop)

2 Benefícios de manter reservas:

- **suavizar** o impacto de uma crise no consumo (**motivo de seguro**)
- reduzir **distorções** fiscais sobre a produção (neste artigo - **motivo de seguro**)
- alterar a **posição de negociação** em episódios de default (neste artigo - **mecanismo de compromisso**)

1 Crises financeiras:

- induzidas pelo soberano quando entra em **default** na própria dívida, com **perda de produto**
- induzidas por investidores externos quando se perde confiança no soberano: o crédito é interrompido num episódio de **reversão do crédito externo** (sudden stop)

2 Benefícios de manter reservas:

- **suavizar** o impacto de uma crise no consumo (**motivo de seguro**)
- reduzir **distorções** fiscais sobre a produção (neste artigo - **motivo de seguro**)
- alterar a **posição de negociação** em episódios de default (neste artigo - **mecanismo de compromisso**)

3 Para um nível realista de *Divida/PIB*, o modelo gera *Reservas/PIB* de cerca de **9.1%**

- distorções fiscais baixas (mais baixas): **4.4% (1.1%)**
- distorções fiscais baixas (mais baixas) e sem renegociação: **0.1% (0.0%)** (igual a [Alfaro and Kanczuk, 2009](#))

- 1 Modelo de dois períodos
- 2 Motivação empírica
- 3 Modelo Completo
- 4 Resultados Quantitativos

1 Modelo de dois períodos

2 Motivação empírica

3 Modelo Completo

4 Resultados Quantitativos

Modelo simples de dois períodos

Um modelo muito simples de default para destacar 3 características:

- O papel das reservas → motivo de seguro
- Procura por reservas com diferentes perdas no default
- Reservas com renegociação

Modelo simples de dois períodos

- O agente doméstico vive por dois períodos $t = 1, 2$
- Dotações:

$$t = 1 : y_1 = y$$

$$t = 2 : y_2 = \begin{cases} y^{high}, & prob = p \\ y^{low}, & prob = 1 - p \end{cases}$$

com $y^{high} > y^{low}$

Modelo simples de dois períodos

- O agente doméstico vive por dois períodos $t = 1, 2$
- Dotações:

$$t = 1 : y_1 = y$$

$$t = 2 : y_2 = \begin{cases} y^{high}, & prob = p \\ y^{low}, & prob = 1 - p \end{cases}$$

com $y^{high} > y^{low}$

- Neutro ao risco no primeiro período e avesso ao risco no segundo (desconta o futuro a β):

$$W = c_1 + \beta \mathbb{E}u(c_2) = c_1 + \beta \left[p \cdot u(c_2^{high}) + (1 - p) \cdot u(c_2^{low}) \right]$$

- Investidores externos neutros ao risco com fator de desconto $\bar{q}$

Mercados incompletos sem compromisso total

Há default se $c_2^{def} > c_2^{rep}$. Assumindo penalizações no default tais que:

$$c^{high,rep} = y^{high} - D > y^{high,def} = c^{high,def}$$

$$c^{low,rep} = y^{low} - D < y^{low,def} = c^{low,def}$$

implica que as penalizações aumentam com o rendimento ($y^{low} - y^{low,def} < y^{high} - y^{high,def}$). O preço da dívida passa a ser $q = \bar{q}p$ e a restrição orçamental:

$$c_1 = y_1 + qD$$

$$c_2^{high} = y_2^{high} - D$$

$$c_2^{low} = y_2^{low,def}$$

Mercados incompletos sem compromisso total

Há default se $c_2^{def} > c_2^{rep}$. Assumindo penalizações no default tais que:

$$c^{high,rep} = y^{high} - D > y^{high,def} = c^{high,def}$$

$$c^{low,rep} = y^{low} - D < y^{low,def} = c^{low,def}$$

implica que as penalizações aumentam com o rendimento ($y^{low} - y^{low,def} < y^{high} - y^{high,def}$). O preço da dívida passa a ser $q = \bar{q}p$ e a restrição orçamental:

$$c_1 = y_1 + qD$$

$$c_2^{high} = y_2^{high} - D$$

$$c_2^{low} = y_2^{low,def}$$

Solução:

$$q = \beta p u'(c_2^{high}) \Rightarrow \bar{q} = \beta u'(c_2^{high})$$

A alocação ótima é $\{c_1^*, c_2^{high*}, c_2^{low*}\}$ em função dos parâmetros $\Rightarrow$ volatilidade do consumo em $t = 2$

Mercados incompletos com reservas e sem compromisso total

Preço da dívida: $q = \bar{q}p$; restrição orçamental:

$$\begin{aligned}c_1 &= y_1 + qD - \bar{q}R \\c_2^{high} &= y^{high} + R - D \\c_2^{low} &= y^{low, def} + R\end{aligned}$$

Mercados incompletos com reservas e sem compromisso total

Preço da dívida: $q = \bar{q}p$; restrição orçamental:

$$\begin{aligned}c_1 &= y_1 + qD - \bar{q}R \\c_2^{high} &= y^{high} + R - D \\c_2^{low} &= y^{low, def} + R\end{aligned}$$

Solução:

$$\begin{aligned}q &= \beta p u'(c_2^{high}) \Rightarrow \bar{q} = \beta u'(c_2^{high}) \\ \bar{q} &= \beta \left[p u'(c_2^{high}) + (1 - p) u'(c_2^{low}) \right] \Rightarrow u'(c_2^{high}) = u'(c_2^{low})\end{aligned}$$

A alocação ótima e $\{c_1^*, c_2^*\}$ em função dos parâmetros $\Rightarrow$ suavização perfeita do consumo em $t = 2$

Alguns resultados

Em mercados incompletos sem compromisso total, com reservas:

Resultado

(suavização do consumo) $c_2^{high} = c_2^{low} = c_2$ é uma solução

Alguns resultados

Em mercados incompletos sem compromisso total, com reservas:

Resultado

(suavização do consumo) $c_2^{high} = c_2^{low} = c_2$ é uma solução

Resultado

(procura por reservas e perda em default) $\partial R / \partial y^{low, def} < 0$ se $u'' < 0$

Tributação distorcionária reduz $y^{low, def}$, aumentando a procura por R

Reservas e renegociação

Seja o valor de default com renegociação:

$$v^d = u(c_2) + A$$

onde A é um ganho adicional de acesso ao mercado. Então, uma renegociação de oferta única (TIOLI) no período 2 para um montante de recovery $\tilde{B}$:

$$u(y_2^{low, def} + R) = u(y_2^{low, def} + R - \tilde{B}) + A \Rightarrow \tilde{B} = \tilde{B}(y_2^{low, def}, R, A) \geq 0$$

Reservas e renegociação

Seja o valor de default com renegociação:

$$v^d = u(c_2) + A$$

onde A é um ganho adicional de acesso ao mercado. Então, uma renegociação de oferta única (TIOLI) no período 2 para um montante de recovery $\tilde{B}$:

$$u(y_2^{low, def} + R) = u(y_2^{low, def} + R - \tilde{B}) + A \Rightarrow \tilde{B} = \tilde{B}(y_2^{low, def}, R, A) \geq 0$$

Resultado

(recovery aumenta com reservas) $\partial \tilde{B} / \partial R > 0$ ($\partial \tilde{B} / \partial A > 0$)

Recovery aumenta com reservas

1 Modelo de dois períodos

2 Motivação empírica

3 Modelo Completo

4 Resultados Quantitativos

Motivação empírica: regressões de spread de taxa de juro

- Análise de regressão como em [Edwards \(1984\)](#) para spreads de taxa de juro:

$$s_{it} = c_i + \sum_k \beta_k x_{kit-1} + v_t + \epsilon_{it}$$

- Reservas estão negativamente associadas aos spreads

spread	OLS	RE	FE
$\%Reserves/GDP_{t-1}$	-5.3***	-3.8***	-3.6**
$\%Debt/GDP_{t-1}$	4.1***	2.5***	2.8***
$\%\Delta RGDP_{t-1}$	-2.3	-6.1***	-6.6***
Outros controlos	Sim	Sim	Sim
Efeitos de tempo	Sim	Sim	Sim
R^2	0.54	0.52	0.48

* 10% de significância, ** 5% de significância, *** 1% de significância para erros-padrão robustos
Dados: WDI, WEO, EMBI

Motivação empírica: regressões de spread de taxa de juro

- Análise de regressão como em [Edwards \(1984\)](#) para spreads de taxa de juro:

$$s_{it} = c_i + \sum_k \beta_k x_{kit-1} + v_t + \epsilon_{it}$$

- Reservas estão negativamente associadas aos spreads

spread	OLS	RE	FE
$\%Reserves/GDP_{t-1}$	-5.3***	-3.8***	-3.6**
$\%Debt/GDP_{t-1}$	4.1***	2.5***	2.8***
$\%\Delta RGDP_{t-1}$	-2.3	-6.1***	-6.6***
Outros controlos	Sim	Sim	Sim
Efeitos de tempo	Sim	Sim	Sim
R^2	0.54	0.52	0.48

* 10% de significância, ** 5% de significância, *** 1% de significância para erros-padrão robustos
Dados: WDI, WEO, EMBI

Motivação empírica: regressões de spread de taxa de juro

- Análise de regressão como em [Edwards \(1984\)](#) para spreads de taxa de juro:

$$s_{it} = c_i + \sum_k \beta_k x_{kit-1} + v_t + \epsilon_{it}$$

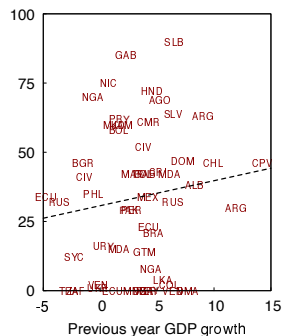
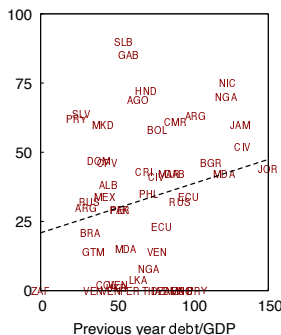
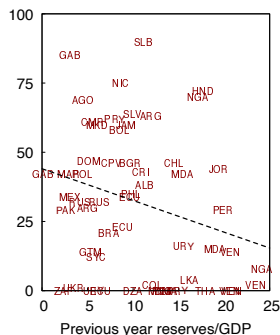
- Reservas estão negativamente associadas aos spreads

spread	OLS	RE	FE
<i>%Reserves/GDP_{t-1}</i>	-5.3***	-3.8***	-3.6**
<i>%Debt/GDP_{t-1}</i>	4.1***	2.5***	2.8***
<i>%ΔRGDP_{t-1}</i>	-2.3	-6.1***	-6.6***
Outros controlos	Sim	Sim	Sim
Efeitos de tempo	Sim	Sim	Sim
<i>R</i> ²	0.54	0.52	0.48

* 10% de significância, ** 5% de significância, *** 1% de significância para erros-padrão robustos
Dados: WDI, WEO, EMBI

Motivação empírica: renegociação sob default

- Taxas de haircut em episódios históricos de default ([Benjamin and Wright, 2009](#)):



Motivação empírica: renegociação sob default

- Dados: [Benjamin and Wright \(2009\)](#) ou [Asonuma and Trebesch \(2016\)](#) para taxas de haircut da dívida externa em episódios de default.
- Regressões OLS simples:

Taxa de haircut na reestruturação	Benjamin and Wright (2009)	Asonuma and Trebesch (2016)
$\%Reserves / GDP_{t-1}$	-1.50***	-1.214***
$\%Debt / GDP_{t-1}$	0.58***	0.41***
$\%\Delta RGDP_{t-1}$	-0.30	0.20
Outros controlos	Sim	Sim
N	31	79
R^2	0.85	0.74

* 10% de significância, ** 5% de significância, *** 1% de significância para erros-padrão robustos
Dados: WDI, WEO, EMBI, [Benjamin and Wright \(2009\)](#), e [Asonuma and Trebesch \(2016\)](#)

Motivação empírica: renegociação sob default

- Dados: [Benjamin and Wright \(2009\)](#) ou [Asonuma and Trebesch \(2016\)](#) para taxas de haircut da dívida externa em episódios de default.
- Regressões OLS simples:

Taxa de haircut na reestruturação	Benjamin and Wright (2009)	Asonuma and Trebesch (2016)
$\%Reserves / GDP_{t-1}$	-1.50***	-1.214***
$\%Debt / GDP_{t-1}$	0.58***	0.41***
$\%\Delta RGDP_{t-1}$	-0.30	0.20
Outros controlos	Sim	Sim
N	31	79
R^2	0.85	0.74

* 10% de significância, ** 5% de significância, *** 1% de significância para erros-padrão robustos
Dados: WDI, WEO, EMBI, [Benjamin and Wright \(2009\)](#), e [Asonuma and Trebesch \(2016\)](#)

Motivação empírica: renegociação sob default

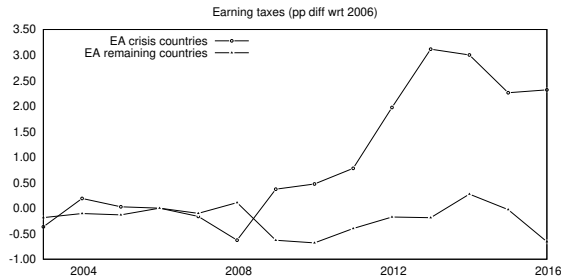
- Dados: [Benjamin and Wright \(2009\)](#) ou [Asonuma and Trebesch \(2016\)](#) para taxas de haircut da dívida externa em episódios de default.
- Regressões OLS simples:

Taxa de haircut na reestruturação	Benjamin and Wright (2009)	Asonuma and Trebesch (2016)
$\%Reserves / GDP_{t-1}$	-1.50***	-1.214***
$\%Debt / GDP_{t-1}$	0.58***	0.41***
$\%\Delta RGDP_{t-1}$	-0.30	0.20
Outros controlos	Sim	Sim
N	31	79
R^2	0.85	0.74

* 10% de significância, ** 5% de significância, *** 1% de significância para erros-padrão robustos
Dados: WDI, WEO, EMBI, [Benjamin and Wright \(2009\)](#), e [Asonuma and Trebesch \(2016\)](#)

Motivação empírica: as taxas de imposto aumentam nas crises?

- Sim. Economias emergentes têm políticas fiscais pro-cíclicas: [Cuadra, Sanchez, and Sapriz \(2010\)](#), [Vegh and Vuletin \(2012\)](#); [Bauducco and Caprioli \(2014\)](#)
- Evidência com a metodologia de [Mendoza, Razin, and Tesar \(1994\)](#) e estatísticas de receita fiscal da OECD mostra que Portugal, Espanha, Grécia e Irlanda aumentaram impostos sobre o trabalho na crise da dívida do euro nos anos 2010 (também em [Tavares, 2019](#))



1 Modelo de dois períodos

2 Motivação empírica

3 Modelo Completo

4 Resultados Quantitativos

Modelo: ideia principal

- Um governo impaciente pede emprestado ao exterior, mas não consegue comprometer-se a pagar (escolha de default)
 - **spread de taxa de juro** para compensar o risco de default

Modelo: ideia principal

- Um governo impaciente pede emprestado ao exterior, mas não consegue comprometer-se a pagar (escolha de default)
 - **spread de taxa de juro** para compensar o risco de default
- Em default, há perdas de produto
 - procura por reservas por motivo de **seguro**

Modelo: ideia principal

- Um governo impaciente pede emprestado ao exterior, mas não consegue comprometer-se a pagar (escolha de default)
 - **spread de taxa de juro** para compensar o risco de default
- Em default, há perdas de produto
 - procura por reservas por motivo de **seguro**
- A despesa pública é inelástica e é financiada por dívida ou impostos
 - as taxas de imposto são mais altas quando o acesso ao crédito está restringido
 - mais reservas → **reduzem distorções fiscais**

Modelo: ideia principal

- Um governo impaciente pede emprestado ao exterior, mas não consegue comprometer-se a pagar (escolha de default)
 - **spread de taxa de juro** para compensar o risco de default
- Em default, há perdas de produto
 - procura por reservas por motivo de **seguro**
- A despesa pública é inelástica e é financiada por dívida ou impostos
 - as taxas de imposto são mais altas quando o acesso ao crédito está restringido
 - mais reservas → **reduzem distorções fiscais**
- Default → autarcia financeira, mas a renegociação é permitida para recuperar acesso ao crédito
 - o governo está disposto a transferir recursos para os credores
 - mais reservas → maior recovery → **juros mais baixos (ex-ante)**

Duas crises: sudden stop e default da dívida

Sudden stop:

- como em [Roch and Uhlig \(2012\)](#)
- variável aleatória independente do modelo
- ocorre em cada período com probabilidade ω
- não implica custos diretos, mas restringe acesso ao mercado de crédito

Duas crises: sudden stop e default da dívida

Sudden stop:

- como em [Roch and Uhlig \(2012\)](#)
- variável aleatória independente do modelo
- ocorre em cada período com probabilidade ω
- não implica custos diretos, mas restringe acesso ao mercado de crédito

Perda de produtividade em default:

- como em [Arellano \(2008\)](#)
- a perda em default aumenta com a produtividade z :

$$f(z) = \begin{cases} z \\ z^{def}(z) = \begin{cases} z & \text{se } z \leq \hat{z} \\ \hat{z} & \text{caso contrario} \end{cases} \end{cases} \quad \begin{matrix} , \text{ se nao ha default} \\ , \text{ se ha default} \end{matrix}$$

Consumidor representativo

Uma família maximiza a utilidade de consumo c_t e trabalho h_t :

$$\mathbb{E}_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(c_t - \gamma \frac{h_t^{1+\gamma}}{1+\gamma} \right)^{1-\sigma} / (1-\sigma)$$

sujeito a uma restrição orçamental:

$$c_t = (1 - \tau_t) w_t h_t + \pi_t$$

onde w_t é o salário, τ_t é a taxa de imposto sobre o trabalho e π_t são lucros transferidos pelas empresas.

Consumidor representativo

Uma família maximiza a utilidade de consumo c_t e trabalho h_t :

$$\mathbb{E}_0 \sum_{t=0}^{\infty} \beta^t \left(c_t - \Gamma \frac{h_t^{1+\gamma}}{1+\gamma} \right)^{1-\sigma} / (1-\sigma)$$

sujeito a uma restrição orçamental:

$$c_t = (1 - \tau_t) w_t h_t + \pi_t$$

onde w_t é o salário, τ_t é a taxa de imposto sobre o trabalho e π_t são lucros transferidos pelas empresas.

A condição de ótimo implica:

$$\Gamma h^\gamma = (1 - \tau_t) w_t$$

Uma empresa competitiva produz usando trabalho h_t com produtividade z_t de acordo com:

$$y_t = z_t h_t^\alpha$$

Com lucro

$$\pi_t = z_t h_t^\alpha - w_t h_t$$

Uma empresa competitiva produz usando trabalho h_t com produtividade z_t de acordo com:

$$y_t = z_t h_t^\alpha$$

Com lucro

$$\pi_t = z_t h_t^\alpha - w_t h_t$$

A condição de ótimo implica:

$$w_t = z_t \alpha h_t^{\alpha-1}$$

O governo escolhe dívida D_{t+1} ao preço q_t e reservas R_{t+1} ao preço $\bar{q}$ para maximizar a utilidade do consumidor e financiar despesa g , sujeito a

- uma restrição fiscal:

$$\tau_t w_t h_t = g + (1 - \mathbb{I}_t^{def}) (D_t - q_t D_{t+1}) - R_t + \bar{q} R_{t+1}$$

- e ao equilíbrio no mercado de trabalho:

$$c_t = (1 - \tau_t) z_t \alpha h_t^\alpha + \pi_t$$
$$\Gamma h^\gamma = (1 - \tau_t) z_t \alpha h_t^{\alpha-1}$$

O governo escolhe dívida D_{t+1} ao preço q_t e reservas R_{t+1} ao preço $\bar{q}$ para maximizar a utilidade do consumidor e financiar despesa g , sujeito a

- uma restrição fiscal:

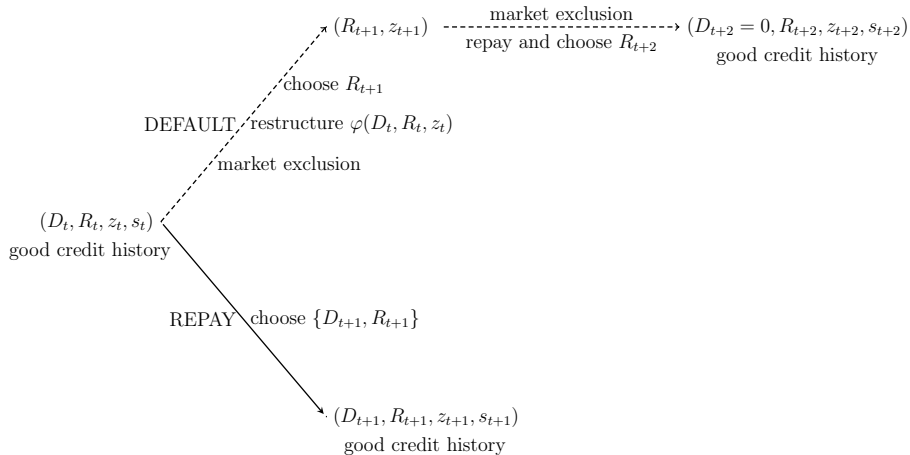
$$\tau_t w_t h_t = g + (1 - \mathbb{I}_t^{def}) (D_t - q_t D_{t+1}) - R_t + \bar{q} R_{t+1}$$

- e ao equilíbrio no mercado de trabalho:

$$c_t = (1 - \tau_t) z_t \alpha h_t^\alpha + \pi_t$$
$$\Gamma h_t^\gamma = (1 - \tau_t) z_t \alpha h_t^{\alpha-1}$$

- Substituindo τ_t e π_t , obtém-se:

$$c_t + g = z_t h_t^\alpha - D_t + q_t D_{t+1} + R_t - \bar{q} R_{t+1}$$
$$\Gamma h_t^\gamma = z_t \alpha h_t^{\alpha-1} - \frac{g + D_t - q D_{t+1} - R_t + \bar{q} R_t}{h_t}$$



Formulação recursiva: valor de pagamento

- Como em [Eaton and Gersovitz \(1981\)](#), temos uma formulação recursiva. O valor de pagamento é dado por:

$$v^{rep}(D, R, z, s) = \max_{B', R'} \left\{ u(c, h) + \beta \mathbb{E}_{z, s} \left[\max \left\{ v^{rep}(D', R', z', s'), v^{def}(D', R', z') \right\} \right] \right\}$$

st.

$$c = zh^{\alpha} + qD' - D - \bar{q}R' + R - g$$

$$\Gamma h^{\gamma} = z\alpha h^{\alpha-1} - \frac{g + D - qD' - R + \bar{q}R'}{h}$$

Formulação recursiva: valor de default

- Dada uma função de reestruturação $\tilde{\varphi}(D, R, z)$, o valor de default é dado por:

$$v^{def}(D, R, z) = \max_{R'} \left\{ u(c, h) + \beta \mathbb{E}_z \left[\max_{R''} \{ u(c', h') + \beta \mathbb{E}_{z'} v^{rep}(D'' = 0, R'', z'') \} \right] \right\}$$

st.

$$c = f(z) h^\alpha - \bar{q} R' + R - g$$

$$c' = f(z') h'^\alpha - \bar{q} R'' + R' - g - \tilde{\varphi}(D, R, z)$$

$$\Gamma h^\gamma = f(z) \alpha h^{\alpha-1} - \frac{g - R + \bar{q} R'}{h}$$

$$\Gamma h'^\gamma = f(z') \alpha h'^{\alpha-1} - \frac{g - R' + \bar{q} R'' + \tilde{\varphi}(D, R, z)}{h'}$$

Função de preço da dívida externa do governo

A dívida só tem preço positivo sem sudden stop ([Roch and Uhlig, 2012](#))

$$q(D', R', z, s) = \begin{cases} 0 & \text{se } s = 1 \\ q_{s=0}(D', R', z) & \text{caso contrario} \end{cases}$$

com preços determinados por credores internacionais neutros ao risco, com ativo alternativo a render $1/\bar{q}$. Para $\Phi = (D', R', z', s')$, a função de preço oferecida é:

$$q(D', R', z)|_{s=0} = \bar{q} \cdot \left\{ \int \left((1 - \mathbb{I}^{def}(\Phi')) + \mathbb{I}^{def}(\Phi') \cdot \bar{q} \frac{\tilde{\varphi}(D', R', z')}{D'} \right) dF(z', s'|z, s) \right\}$$

Recuperação numa reestruturação de dívida

Seja o valor em default para um recovery arbitrário φ , dado por $v^{def}(D, R, z; \varphi)$. O excedente do devedor ao recuperar acesso aos mercados de crédito é:

$$\Lambda(D, R, z; \varphi) = v^{def}(D, R, z; \varphi) - v^{aut}(R, z)$$

onde $v^{aut}(R, z)$ é o valor de autarcia permanente:

$$v^{aut}(R, z) = \max_{R'} \{u(c, h) + \beta \mathbb{E}_z v^{aut}(R', z')\}$$

st.

$$c = af(z) h^\alpha - \bar{q}R' + R - g$$

$$\Gamma h^\gamma = af(z) \alpha h^{\alpha-1} - \frac{g - R + \bar{q}R'}{h}$$

Seguindo [Yue \(2010\)](#), a reestruturação é o resultado de uma oferta única dos credores (TIOLI):

$$\tilde{\varphi}(D, R, z) = \arg \max_{0 \leq \varphi \leq D} \varphi \text{ st. } \Lambda(D, R, z; \varphi) \geq 0$$

1 Modelo de dois períodos

2 Motivação empírica

3 Modelo Completo

4 Resultados Quantitativos

Valores de parâmetros definidos externamente

O modelo é resolvido em frequência anual, usando o México como referência. Conjunto de parâmetros retirados diretamente da literatura ou dos dados:

Parâmetro		Valor	Alvo
Definidos externamente			
Aversão ao risco	σ	2	Padrão na literatura
Elasticidade inversa de Frisch	γ	2	Padrão na literatura
Preço de dívida sem risco	$\bar{q}$	1/1.02	Taxa de juro real nos EUA (FRED)
Probabilidade de sudden stop	ω	0.035	Jeanne and Ranciere (2011)
Curvatura do trabalho na função de produção	α	0.5	Quota do trabalho no México (OECD)

Valores de parâmetros calibrados

Os parâmetros restantes são calibrados para ajustar momentos simulados e momentos dos dados, usando o México (1990-2017) como referência:

Parâmetro		Valor	Alvo
Calibrados internamente			
Persistência do choque de produtividade	ρ_z	0.850	Volatilidade e autocorrelação do PIB (México)
Volatilidade do choque de produtividade	σ_z	0.021	Volatilidade e autocorrelação do PIB (México)
Fator de desconto	β	0.797	Dívida/PIB e volatilidade da balança comercial (México)
Custo de produtividade em default	$\hat{z}$	0.923	Spread médio de taxa de juro (México)
Produtividade em autarcia	a	0.998	Taxa média de recovery em Benjamin and Wright (2009)
Despesa pública	g	0.090	Média de despesa pública sobre PIB (México)
Desutilidade do trabalho	Γ	5.364	Média de horas de 1/3 (normalização)

Valores de parâmetros calibrados

Os parâmetros restantes são calibrados para ajustar momentos simulados e momentos dos dados, usando o México (1990-2017) como referência:

Parâmetro		Valor	Alvo
Calibrados internamente			
Persistência do choque de produtividade	ρ_z	0.850	Volatilidade e autocorrelação do PIB (México)
Volatilidade do choque de produtividade	σ_z	0.021	Volatilidade e autocorrelação do PIB (México)
Fator de desconto	β	0.797	Dívida/PIB e volatilidade da balança comercial (México)
Custo de produtividade em default	$\hat{z}$	0.923	Spread médio de taxa de juro (México)
Produtividade em autarcia	a	0.998	Taxa média de recovery em Benjamin and Wright (2009)
Despesa pública	g	0.090	Média de despesa pública sobre PIB (México)
Desutilidade do trabalho	Γ	5.364	Média de horas de 1/3 (normalização)

Momentos simulados vs. dados

		Dados	Modelo
Estatísticas (targeted):			
Média de dívida sobre PIB	$E(D/Y)$	37%	38%
Média do spread de taxa de juro	$E(i^{spread})$	2.5%	2.5%
D.P. da balança comercial sobre PIB	$SD(TB/Y)$	1.9%	2.4%
D.P. do PIB	$SD(y)$	3.2%	3.8%
Autocorrelação do PIB	$AC(y)$	0.63	0.67
Média da taxa de recovery da dívida	$E(D^{recov}/D)$	55%	52%
Média do consumo público sobre PIB	$E(G/Y)$	15%	16%
Estatísticas (non-targeted):			
Média de reservas sobre PIB	$E(R/Y)$	8%	9%
D.P. do spread de taxa de juro	$SD(i^{spread})$	0.9%	0.7%
Volatilidade relativa do consumo face ao PIB	$SD(c)/SD(y)$	1.4	1.5
Correlação do consumo com o PIB	$C(c, y)$	0.93	0.96
Correlação do spread de taxa de juro com o PIB	$C(i^{spread}, y)$	-0.39	-0.46
Correlação da balança comercial com o PIB	$C(TB/Y, y)$	-0.60	-0.55
Correlação da taxa de imposto com o PIB	$C(\tau, y)$	-0.49	-0.74
Taxa de default	$E(I^{def})$	2-5%	4.6%

Momentos simulados vs. dados

		Dados	Modelo
Estatísticas (targeted):			
Média de dívida sobre PIB	$E(D/Y)$	37%	38%
Média do spread de taxa de juro	$E(i^{spread})$	2.5%	2.5%
D.P. da balança comercial sobre PIB	$SD(TB/Y)$	1.9%	2.4%
D.P. do PIB	$SD(y)$	3.2%	3.8%
Autocorrelação do PIB	$AC(y)$	0.63	0.67
Média da taxa de recovery da dívida	$E(D^{recov}/D)$	55%	52%
Média do consumo público sobre PIB	$E(G/Y)$	15%	16%
Estatísticas (non-targeted):			
Média de reservas sobre PIB	$E(R/Y)$	8%	9%
D.P. do spread de taxa de juro	$SD(i^{spread})$	0.9%	0.7%
Volatilidade relativa do consumo face ao PIB	$SD(c)/SD(y)$	1.4	1.5
Correlação do consumo com o PIB	$C(c, y)$	0.93	0.96
Correlação do spread de taxa de juro com o PIB	$C(i^{spread}, y)$	-0.39	-0.46
Correlação da balança comercial com o PIB	$C(TB/Y, y)$	-0.60	-0.55
Correlação da taxa de imposto com o PIB	$C(\tau, y)$	-0.49	-0.74
Taxa de default	$E(I^{def})$	2-5%	4.6%

Momentos simulados vs. dados

		Dados	Modelo
Estatísticas (targeted):			
Média de dívida sobre PIB	$E(D/Y)$	37%	38%
Média do spread de taxa de juro	$E(i^{spread})$	2.5%	2.5%
D.P. da balança comercial sobre PIB	$SD(TB/Y)$	1.9%	2.4%
D.P. do PIB	$SD(y)$	3.2%	3.8%
Autocorrelação do PIB	$AC(y)$	0.63	0.67
Média da taxa de recovery da dívida	$E(D^{recov}/D)$	55%	52%
Média do consumo público sobre PIB	$E(G/Y)$	15%	16%
Estatísticas (non-targeted):			
Média de reservas sobre PIB	$E(R/Y)$	8%	9%
D.P. do spread de taxa de juro	$SD(i^{spread})$	0.9%	0.7%
Volatilidade relativa do consumo face ao PIB	$SD(c)/SD(y)$	1.4	1.5
Correlação do consumo com o PIB	$C(c, y)$	0.93	0.96
Correlação do spread de taxa de juro com o PIB	$C(i^{spread}, y)$	-0.39	-0.46
Correlação da balança comercial com o PIB	$C(TB/Y, y)$	-0.60	-0.55
Correlação da taxa de imposto com o PIB	$C(\tau, y)$	-0.49	-0.74
Taxa de default	$E(I^{def})$	2-5%	4.6%

Momentos simulados vs. dados

		Dados	Modelo
Estatísticas (targeted):			
Média de dívida sobre PIB	$E(D/Y)$	37%	38%
Média do spread de taxa de juro	$E(i^{spread})$	2.5%	2.5%
D.P. da balança comercial sobre PIB	$SD(TB/Y)$	1.9%	2.4%
D.P. do PIB	$SD(y)$	3.2%	3.8%
Autocorrelação do PIB	$AC(y)$	0.63	0.67
Média da taxa de recovery da dívida	$E(D^{recov}/D)$	55%	52%
Média do consumo público sobre PIB	$E(G/Y)$	15%	16%
Estatísticas (non-targeted):			
Média de reservas sobre PIB	$E(R/Y)$	8%	9%
D.P. do spread de taxa de juro	$SD(i^{spread})$	0.9%	0.7%
Volatilidade relativa do consumo face ao PIB	$SD(c)/SD(y)$	1.4	1.5
Correlação do consumo com o PIB	$C(c, y)$	0.93	0.96
Correlação do spread de taxa de juro com o PIB	$C(i^{spread}, y)$	-0.39	-0.46
Correlação da balança comercial com o PIB	$C(TB/Y, y)$	-0.60	-0.55
Correlação da taxa de imposto com o PIB	$C(\tau, y)$	-0.49	-0.74
Taxa de default	$E(I^{def})$	2-5%	4.6%

Momentos simulados vs. dados

		Dados	Modelo
Estatísticas (targeted):			
Média de dívida sobre PIB	$E(D/Y)$	37%	38%
Média do spread de taxa de juro	$E(i^{spread})$	2.5%	2.5%
D.P. da balança comercial sobre PIB	$SD(TB/Y)$	1.9%	2.4%
D.P. do PIB	$SD(y)$	3.2%	3.8%
Autocorrelação do PIB	$AC(y)$	0.63	0.67
Média da taxa de recovery da dívida	$E(D^{recov}/D)$	55%	52%
Média do consumo público sobre PIB	$E(G/Y)$	15%	16%
Estatísticas (non-targeted):			
Média de reservas sobre PIB	$E(R/Y)$	8%	9%
D.P. do spread de taxa de juro	$SD(i^{spread})$	0.9%	0.7%
Volatilidade relativa do consumo face ao PIB	$SD(c)/SD(y)$	1.4	1.5
Correlação do consumo com o PIB	$C(c, y)$	0.93	0.96
Correlação do spread de taxa de juro com o PIB	$C(i^{spread}, y)$	-0.39	-0.46
Correlação da balança comercial com o PIB	$C(TB/Y, y)$	-0.60	-0.55
Correlação da taxa de imposto com o PIB	$C(\tau, y)$	-0.49	-0.74
Taxa de default	$E(I^{def})$	2-5%	4.6%

Momentos simulados vs. dados

		Dados	Modelo
Estatísticas (targeted):			
Média de dívida sobre PIB	$E(D/Y)$	37%	38%
Média do spread de taxa de juro	$E(i^{spread})$	2.5%	2.5%
D.P. da balança comercial sobre PIB	$SD(TB/Y)$	1.9%	2.4%
D.P. do PIB	$SD(y)$	3.2%	3.8%
Autocorrelação do PIB	$AC(y)$	0.63	0.67
Média da taxa de recovery da dívida	$E(D^{recov}/D)$	55%	52%
Média do consumo público sobre PIB	$E(G/Y)$	15%	16%
Estatísticas (non-targeted):			
Média de reservas sobre PIB	$E(R/Y)$	8%	9%
D.P. do spread de taxa de juro	$SD(i^{spread})$	0.9%	0.7%
Volatilidade relativa do consumo face ao PIB	$SD(c)/SD(y)$	1.4	1.5
Correlação do consumo com o PIB	$C(c, y)$	0.93	0.96
Correlação do spread de taxa de juro com o PIB	$C(i^{spread}, y)$	-0.39	-0.46
Correlação da balança comercial com o PIB	$C(TB/Y, y)$	-0.60	-0.55
Correlação da taxa de imposto com o PIB	$C(\tau, y)$	-0.49	-0.74
Taxa de default	$E(I^{def})$	2-5%	4.6%

Renegociação sob default: modelo vs. dados

Usamos dados gerados pelo modelo para estimar as mesmas regressões OLS da motivação empírica, relacionando haircuts e reservas:

Variável dependente: Taxa de haircut (%)	Benjamin and Wright (2009) (I)	Asonuma and Trebesch (2016) (II)	Simul. modelo (III)
Reservas/PIB (%)	-1.502	-1.214	-1.733
Dívida/PIB (%)	0.584	0.419	0.213
Taxa de cresc. PIB (%)	-0.302	0.208	-0.006

Renegociação sob default: modelo vs. dados

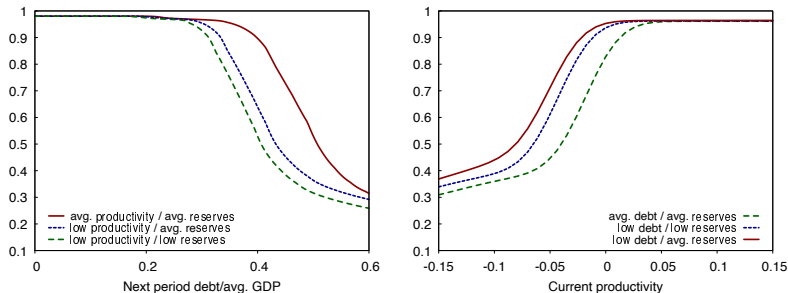
Usamos dados gerados pelo modelo para estimar as mesmas regressões OLS da motivação empírica, relacionando haircuts e reservas:

Variável dependente: Taxa de haircut (%)	Benjamin and Wright (2009) (I)	Asonuma and Trebesch (2016) (II)	Simul. modelo (III)
Reservas/PIB (%)	-1.502	-1.214	-1.733
Dívida/PIB (%)	0.584	0.419	0.213
Taxa de cresc. PIB (%)	-0.302	0.208	-0.006

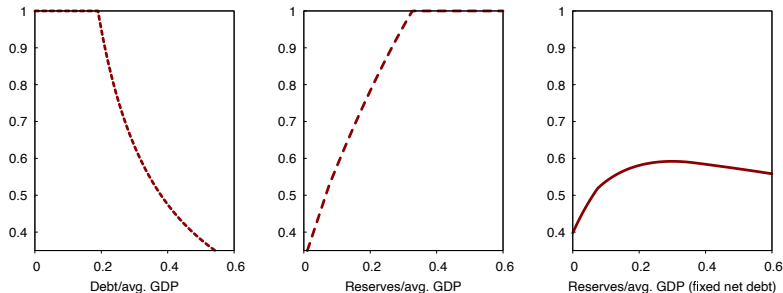
Resumo dos resultados de simulação

- O modelo reproduz estatísticas padrão do ciclo económico associadas a economias emergentes:
 - volatilidade excessiva do consumo face ao produto
 - spread de taxa de juro e balança comercial contra-cíclicos
- Ao mesmo tempo, gera **procura realista por reservas de 9% do produto**:
 - motivo de precaução contra colapso do consumo em maus períodos
 - suaviza distorções fiscais que se refletem em política fiscal pró-cíclica (taxas de imposto contra-cíclicas)
 - compromisso no sentido de que o recovery aumenta com reservas → juros mais baixos

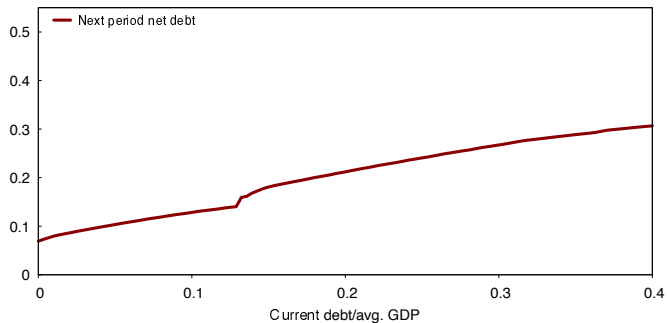
Função de preço da dívida: $q(D', R', z)$



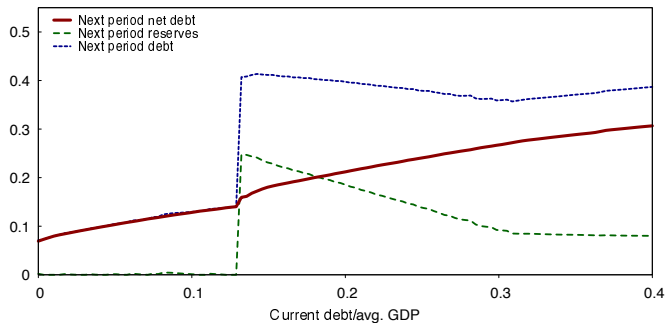
Função de taxa de recovery na reestruturação: $\tilde{\varphi}(D, R, z)/D$



Funções de política para dívida e reservas: $D'(D, R, z)$, $R'(D, R, z)$

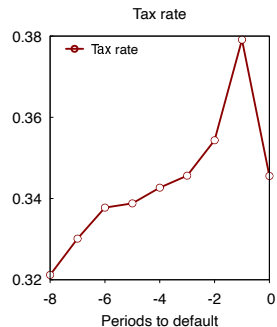
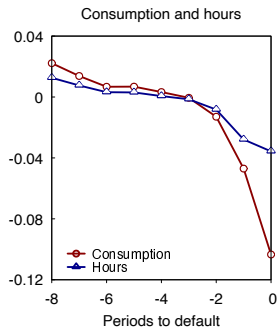
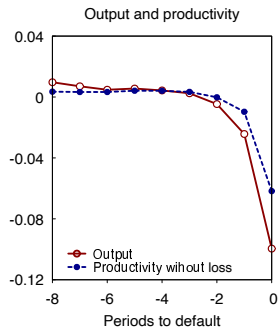


Funções de política para dívida e reservas: $D'(D, R, z)$, $R'(D, R, z)$

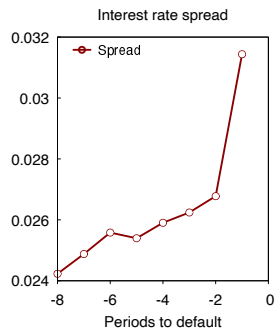
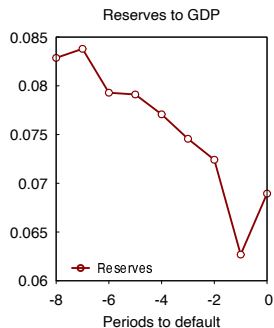


- As taxas de juro aumentam com a dívida e diminuem com as reservas
 - mais reservas reduzem a probabilidade de default
 - mais reservas aumentam o recovery na reestruturação
- Quando a dívida é baixa, o custo de oportunidade de acumular reservas é baixo (baixa probabilidade de default)
 - o governo escolhe acumular simultaneamente dívida e reservas (grandes entradas brutas de capitais)
 - este efeito desaparece à medida que a dívida líquida aumenta (alta probabilidade de default)

Episódio típico de default nas simulações do modelo



Episódio típico de default nas simulações do modelo



O papel da política fiscal e da renegociação da dívida

Recalibrar σ_z para que $\mathbb{SD}(y) = 3.8\%$ em diferentes ambientes:

- 1 Reduzir o nível de despesa pública para que $\mathbb{E}(G/Y)$ seja metade do baseline ou zero
- 2 Em seguida, desligar o canal de renegociação escolhendo a tal que $D^{recov}/D = 0$ no default

O papel da política fiscal e da renegociação da dívida

Recalibrar σ_z para que $\mathbb{SD}(y) = 3.8\%$ em diferentes ambientes:

- 1 Reduzir o nível de despesa pública para que $\mathbb{E}(G/Y)$ seja metade do baseline ou zero
- 2 Em seguida, desligar o canal de renegociação escolhendo a tal que $D^{recov}/D = 0$ no default

média	Baseline	Despesa pub. em 1/2		Despesa pub. em 0	
		com reneg.	sem reneg.	com reneg.	sem reneg.
D/Y	38.1%	44.3%	8.1%	51.0%	8.8%
R/Y	9.1%	4.4%	0.1%	1.1%	0.0%

O papel da política fiscal e da renegociação da dívida

Recalibrar σ_z para que $\mathbb{SD}(y) = 3.8\%$ em diferentes ambientes:

- 1 Reduzir o nível de despesa pública para que $\mathbb{E}(G/Y)$ seja metade do baseline ou zero
- 2 Em seguida, desligar o canal de renegociação escolhendo a tal que $D^{recov}/D = 0$ no default

média	Baseline	Despesa pub. em 1/2		Despesa pub. em 0	
		com reneg.	sem reneg.	com reneg.	sem reneg.
D/Y	38.1%	44.3%	8.1%	51.0%	8.8%
R/Y	9.1%	4.4%	0.1%	1.1%	0.0%

Podem as reservas mitigar crises?

- Recalcular o modelo com a mesma calibração, mas impondo ausência de reservas: $R' = 0$
- Avaliar a diferença Δ entre o baseline e este modelo nas simulações de crise.

Podem as reservas mitigar crises?

- Recalcular o modelo com a mesma calibração, mas impondo ausência de reservas: $R' = 0$
- Avaliar a diferença Δ entre o baseline e este modelo nas simulações de crise.

variável	Δ antes do default	Δ no default	Δ no acordo
produto	0.3%	0.1%	1.7%
consumo	0.6%	0.4%	3.7%
horas	0.5%	0.3%	3.4%
spread	-0.7pp	-	-
taxa de imposto	-0.6pp	-0.5pp	-2.6pp

Podem as reservas mitigar crises?

- Recalcular o modelo com a mesma calibração, mas impondo ausência de reservas: $R' = 0$
- Avaliar a diferença Δ entre o baseline e este modelo nas simulações de crise.

variável	Δ antes do default	Δ no default	Δ no acordo
produto	0.3%	0.1%	1.7%
consumo	0.6%	0.4%	3.7%
horas	0.5%	0.3%	3.4%
spread	-0.7pp	-	-
taxa de imposto	-0.6pp	-0.5pp	-2.6pp

Podem as reservas mitigar crises?

- Recalcular o modelo com a mesma calibração, mas impondo ausência de reservas: $R' = 0$
- Avaliar a diferença Δ entre o baseline e este modelo nas simulações de crise.

variável	Δ antes do default	Δ no default	Δ no acordo
produto	0.3%	0.1%	1.7%
consumo	0.6%	0.4%	3.7%
horas	0.5%	0.3%	3.4%
spread	-0.7pp	-	-
taxa de imposto	-0.6pp	-0.5pp	-2.6pp

- 1 Reservas internacionais podem ser uma fonte relevante de cobertura contra crises financeiras
 - 1 Tributação distorcionária induz o soberano a proteger-se contra a imposição de medidas de austeridade
 - 2 Um buffer de reservas reduz o custo de financiamento - menores taxas de haircut quando a dívida é reestruturada

- 2 Estas duas características geram os resultados: *Reservas/PIB* de cerca de **9%**
 - 1 com menor impacto de políticas fiscais distorcionárias: **4%**
 - 2 sem renegociação da dívida no default: **0%**

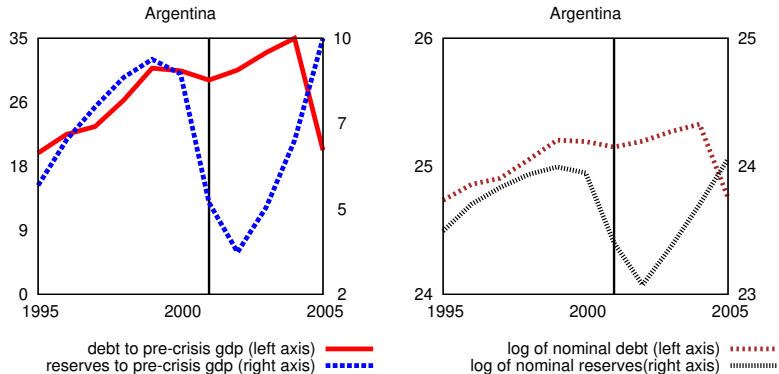
- 1 "Competition for Managers and the Rise in Skill Premium", trabalho conjunto com Kaniska Dam e Tridib Sharma
 - **prémio salarial de alta qualificação e remuneração de gestores** num modelo de equilíbrio geral para a economia dos EUA

- 2 "Informality, Tax Distortions, and the Cyclicalty of Fiscal Policy", trabalho conjunto com Carlos Urrutia
 - **dinâmica do mercado de trabalho e implicações de política fiscal em economias emergentes quando trabalhadores escolhem entre mercados formais e informais**

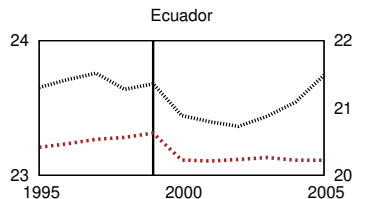
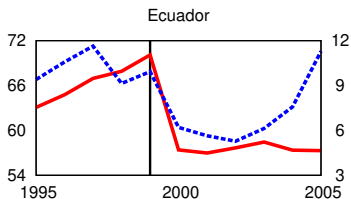
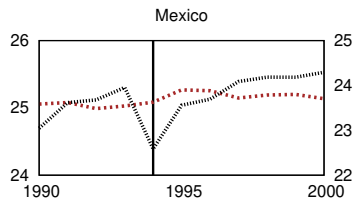
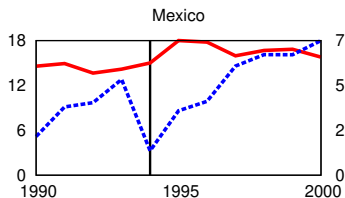
Referências

- D. Rodrik, The social cost of foreign exchange reserves, *International economic journal* 20 (2006) 253–266.
- M. Feldstein, A self-help guide for emerging markets, *Foreign affairs* (1999) 93–109.
- L. Alfaro, F. Kanczuk, Optimal reserve management and sovereign debt, *Journal of International Economics* 77 (2009) 23–36.
- S. Edwards, Ldc foreign borrowing and default risk: An empirical investigation, 1976–80, *The American Economic Review* (1984).
- D. Benjamin, M. L. Wright, Recovery before redemption: A theory of delays in sovereign debt renegotiations, Available at SSRN 1392539 (2009).
- T. Asonuma, C. Trebesch, Sovereign debt restructurings: preemptive or post-default, *Journal of the European Economic Association* 14 (2016) 175–214.
- G. Cuadra, J. M. Sanchez, H. Sapriz, Fiscal policy and default risk in emerging markets, *Review of Economic Dynamics* 13 (2010) 452–469.
- C. A. Vegh, G. Vuletin, How is tax policy conducted over the business cycle?, Technical Report, National Bureau of Economic Research, 2012.
- S. Bauducco, F. Caprioli, Optimal fiscal policy in a small open economy with limited commitment, *Journal of International Economics* (2014).
- E. G. Mendoza, A. Razin, L. L. Tesar, Effective tax rates in macroeconomics: Cross-country estimates of tax rates on factor incomes and consumption, *Journal of Monetary Economics* 34 (1994) 297–323.
- T. Tavares, Labor market distortions under sovereign debt default crises, *Journal of Economic Dynamics and Control* 108 (2019) 103749.
- F. Roch, H. Uhlig, The dynamics of sovereign debt crises and bailouts, draft, University of Chicago (2012).
- C. Arellano, Default risk and income fluctuations in emerging economies, *The American Economic Review* (2008) 690–712.
- J. Eaton, M. Gersovitz, Debt with potential repudiation: Theoretical and empirical analysis, *Review of Economic Studies* 48 (1981) 289–309.
- V. Z. Yue, Sovereign default and debt renegotiation, *Journal of international Economics* 80 (2010) 176–187.
- O. Jeanne, R. Ranciere, The optimal level of international reserves for emerging market countries: A new formula and some applications, *The Economic Journal* 121 (2011) 905–930.

Gestão Ativa de Reservas Durante Crises



Gestão Ativa de Reservas Durante Crises (cont.)



debt to pre-crisis gdp (left axis) —
reserves to pre-crisis gdp (right axis) - - -

log of nominal debt (left axis)
log of nominal reserves(right axis)

[voltar](#)

Taxas de consumo e imposto sobre o trabalho em alguns países da OECD



⏪ voltar