

2. Crescimento econômico e a taxa de câmbio.⁵

Uma questão que frequentemente se coloca é qual influência da taxa de câmbio sobre o crescimento econômico. Diversos analistas destacam que uma taxa de câmbio mais desvalorizada tende a ampliar a competitividade da economia e, portanto, o seu crescimento econômico. Mas, quais são os determinantes da taxa de câmbio, como mantê-la em um patamar mais desvalorizado? Como argumentou-se, na seção introdutória, a taxa de câmbio no curto prazo é determinada basicamente por fatores financeiros e, no longo prazo, reflete as condições de equilíbrio entre a demanda doméstica e a capacidade de oferta. Em última instância, reflete o comportamento das oportunidades de investimento e a poupança doméstica. Assim, níveis mais elevados de poupança doméstica, que possibilitassem maiores taxas de investimento sem o recurso a poupança externa, definiriam taxas de câmbio mais desvalorizadas e maiores taxas de crescimento.

Algumas evidências e teorias apontam que a taxa real de câmbio é uma das variáveis relevantes na determinação do desempenho econômico. Por exemplo, Hausmann, Pritchett e Rodrik (2005) identificam 83 episódios de aceleração do crescimento em que a taxa de crescimento do produto per capita eleva-se em 2 p.p. ou mais sustentando-se neste nível mais elevado por, pelo menos, oito anos. Os autores constatarem que há forte desvalorização do câmbio anos antes dos episódios de crescimento. Rodrik (2008) encontra evidências de que o câmbio desvalorizado estimula o crescimento. Essa relação para o caso brasileiro pode ser ainda mais relevante visto que as evidências encontradas por Rodrik (2008) apontam que o câmbio é mais importante na determinação do crescimento econômico em países em desenvolvimento.

Os dados para a economia brasileira parecem favorecer a noção de que desvalorizações da taxa de câmbio estimulam o crescimento econômico. Desconsiderando o período da crise econômica internacional (a partir de 2007), depreciações cambiais estiveram relacionadas a períodos de aceleração, em geral.

⁵ Esta seção é um resumo do estudo desenvolvido por Luciano Nakabashi, Prof. Doutor do Departamento de Economia da FEARP-USP, e por Guilherme Byrro Lopes, mestre em Economia Aplicada da FEARP-USP.

2.1. Os canais de influência da taxa de cambio sobre o crescimento econômico

A literatura ressalta que o câmbio possui um efeito relevante sobre o crescimento por três vias: 1) câmbio afeta a relação entre poupança doméstica e investimento, sendo que a taxa de poupança doméstica é a principal determinante da taxa de investimento no longo prazo; 2) câmbio impacta o desempenho do setor externo via balança comercial, com efeitos sobre o desempenho econômico via restrição externa (crescimento com restrição no balanço de pagamentos); 3) câmbio altera a estrutura da economia. Se os setores mais dinâmicos e com maior potencial de crescimento e encadeamento são os mais afetados, ocorrem mudanças no potencial de crescimento.

Em relação a primeira via, sabe-se que no longo prazo, a taxa de poupança doméstica é a variável mais importante na determinação da taxa de investimento doméstica (Feldstein e Horioka, 1980). Desse modo, se a apreciação cambial está relacionada a uma redução da poupança doméstica (e aumento da participação da poupança externa), o efeito no longo prazo (média dos períodos) pode ser de uma redução na taxa de investimento. Apesar dos efeitos benéficos sobre os investimentos no curto prazo, a utilização de poupança externa com o consequente aumento do passivo externo, gera incertezas e necessidade de envio de divisas (pagamento de juros e lucros) que reduzem o potencial de crescimento futuro.

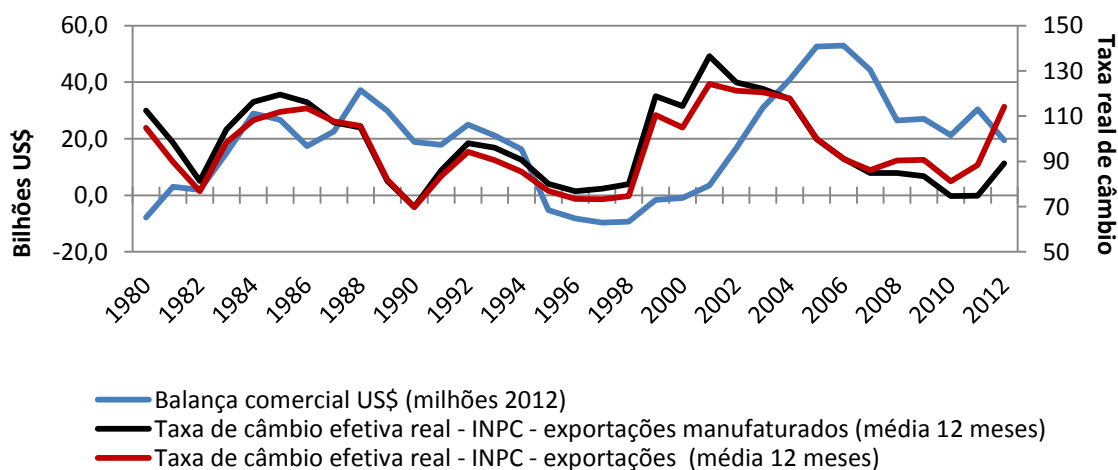
A necessidade de captação de poupança externa ocorre quando tem-se uma elevação da demanda por investimentos sem o aumento da poupança doméstica o que tende a elevar a taxa de juros e apreciar a taxa de câmbio. Deve-se notar, porém, que esse processo pode se dar também por retração da poupança doméstica, seja por elevação do consumo das famílias seja da administração pública. No Brasil tem-se verificado que os momentos de deterioração do saldo em transações correntes estão associados tanto a elevações da taxa de investimento quanto a retrações da poupança doméstica.

A apreciação cambial tende a estimular o consumo pela elevação do salário real em detrimento dos lucros dos exportadores e dos produtores que concorrem

com os importados. Se esse for o caso (aumento do consumo e redução dos lucros), ocorre uma redução da taxa de poupança doméstica reduzindo a capacidade de investimento e de crescimento econômico. Assim, políticas voltadas para a desvalorização cambial podem induzir, durante um certo período, elevações da taxa de poupança doméstica, desde que consigam provocar a redução do consumo das famílias (pela redução do poder de compra) e o aumento da poupança das empresas pelo aumento dos lucros. Se durante o período em que se consiga uma maior taxa de poupança em função do câmbio desvalorizado se realizem mudanças nos fundamentos que possibilitem aumentos permanentes na taxa de poupança doméstica, esta política pode induzir ganhos mais duradouros na taxa de crescimento econômico.

O segundo canal considerado para a influência da taxa de câmbio sobre o desempenho econômico é pela influência sobre o saldo da balança comercial. A literatura destaca que, sendo válidas as condições de Marshall-Lerner, depreciações reais da taxa de câmbio provocariam aumento das exportações líquidas. Vários estudos empíricos mostram que essa relação é satisfeita, como Krugman e Baldwin (1987) para a economia norte-americana, Gupta-Kapoor e Ramakrishnan (1999) para a economia japonesa, Boyd, Caporale e Smith (2001) para os países da OCDE, Onafowora (2003) para os países do leste asiático, além de Gomes e Lourenço (2005) para a economia brasileira. A figura a seguir mostra que esta relação se verifica no caso brasileiro, como já discutido na primeira seção deste relatório.

Figura 2.1 Taxa real de câmbio (eixo direito) e saldo da balança comercial (eixo esquerdo)



Fonte: elaboração própria a partir de dados do IPEA e Funcex.

Algumas evidências e teorias apontam que existe uma relação entre crescimento econômico e desempenho da balança comercial e da conta corrente. De acordo com essa abordagem é fundamental um bom desempenho do setor exportador para manter a conta corrente equilibrada quando há um nível adequado de investimentos e de crescimento (THIRLWALL, 1979; MCCOMBIE e THIRLWALL, 1994; THIRLWALL, 2011). Se esse for o caso, o câmbio é uma variável importante na determinação do desempenho econômico.

Vários estudos já testaram empiricamente a relação entre restrição externa e desempenho econômico, encontrando uma relação significativa entre essas variáveis. Por exemplo, Bértola, Higachi e Porcile (2002) fazem uso do modelo mais simples e encontram uma relação de longo prazo entre o desempenho do PIB brasileiro, os termos de troca e o crescimento da renda mundial, no período 1890-1973, favorecendo a Lei de Thirlwall.

Na análise do período 1955-1998, Jayme Jr. (2003), utilizando o método de cointegração em séries temporais, encontra que há cointegração entre o crescimento das exportações e o crescimento econômico, indicando a validade do modelo de Thirlwall. Ferreira e Canuto (2003) consideram os efeitos das remessas de lucros, dividendos e pagamentos de juros sobre a restrição externa e concluem que estas reduziram o crescimento médio anual da economia brasileira em 1%, no período 1949-1999.

Em um estudo relacionando os parâmetros estruturais do modelo de Thirlwall (1979) e a restrição externa em diferentes subperíodos de 1930-2004, Carvalho e Lima (2009) também apresentam evidência da relevância das restrições externas sobre o crescimento da economia brasileira. Porcile, Curado e Bahry (2003) e Barbosa-Filho (2004) empregam o modelo de Thirlwall para analisar questões de curto prazo. Os primeiros combinam o modelo de Thirlwall com o conceito minskyano de fragilidade financeira adaptado para uma economia aberta para analisar a conjuntura econômica latino-americana, enquanto o segundo tem como objetivo estudar o *trade-off* entre crescimento e taxa de câmbio.

Os resultados apresentados por Barbosa-Filho (2004) indicam que para elevar a taxa de crescimento da renda da economia brasileira em 1% seria necessária uma desvalorização cambial de 7% para que a razão saldo da balança

comercial/PIB se mantivesse constante. Bagnai (2010) encontra evidências de que a restrição externa é relevante na determinação do crescimento de 22 países da OCDE, entre 1960 e 2006. Os resultados de Holland, Vieira e Canuto (2004) para uma amostra de dez países latino-americanos, entre 1950-2000, também dão suporte para a hipótese de que o desempenho das contas externas é fundamental para o desempenho econômico.

Além de relaxar a restrição externa, o crescimento das exportações favorece o crescimento econômico por meio de outras vias. A primeira delas seria o descolamento entre o consumo e a produção domésticos. Esse processo de descolamento possibilita uma elevação da produção de bens de maior conteúdo tecnológico com destino aos países desenvolvidos de acordo com Eichengreen (2008). Isso ocorre porque a demanda interna de países em desenvolvimento tende a ser direcionada, principalmente, para bens de baixo valor agregado e reduzido conteúdo tecnológico como consequência do baixo nível de renda média da população. A segunda via é que o aumento da oferta de bens para a economia mundial não tem efeitos significativos nos preços devido ao tamanho do mercado mundial em relação à economia doméstica, ou seja, um crescimento dos bens exportados não teria impactos negativos relevantes sobre seus respectivos níveis de preço (Eichengreen, 2008). A terceira via é formada pelos maiores ganhos de produtividade do setor exportador provenientes do processo de absorção de tecnologia do resto do mundo e por seu maior potencial de learning by doing quando se compara aos demais setores da economia (Eichengreen, 2008).

Tomando este último ponto tem-se o terceiro canal por onde a taxa de câmbio pode influenciar o crescimento econômico. O setor exportador reflete quais os setores da economia são mais competitivos. Desse modo, mudanças em sua composição causam alterações em sua estrutura produtiva, provocando mudanças em seu desempenho econômico dependendo do grau de dinamismo e encadeamento dos segmentos que estão perdendo e dos que estão ganhando participação. No Brasil, onde os recursos naturais são abundantes e, desse modo, onde a produção de bens primários é naturalmente competitiva, períodos de valorização cambial prejudicam, sobretudo, os manufaturados. Isso justifica a preocupação de muitos analistas econômicos com as mudanças estruturais pela qual a economia brasileira vem passando, com perda de participação relativa de setores mais dinâmicos – como a indústria – no PIB e no emprego, principalmente a

partir de meados dos anos 80. Alguns exemplos são os estudos realizados por Meyer e Paula (2009), Marconi (2008), Cruz et al. (2007), Palma (2005), Feijó, Carvalho e Almeida (2005) e Bresser e Nakano (2003).

No próximo item desta seção serão estimados alguns modelos para verificar a influência da taxa de câmbio sobre o crescimento econômico.

2.2. Relação empírica entre câmbio e desempenho econômico

A presente seção busca analisar a relação entre taxa real de câmbio (RER – Real Exchange Rate) e desempenho econômico (taxa real de crescimento do PIB). A primeira parte da análise verifica a relação entre taxa de câmbio e crescimento para uma série de países utilizando a metodologia proposta por Rodrik (2008), atualizando o período de análise e utilizando dados da Penn World Tables 7.1 (PWT). A segunda verifica essa relação focando apenas nos dados da economia brasileira. Os dados de desempenho são taxa de crescimento do PIB, taxa de crescimento do PIB da indústria e taxa de crescimento da indústria de transformação (dados anuais e trimestrais).

Os resultados encontrados indicam que o câmbio é uma variável relevante para explicar o desempenho econômico. Comparativamente, os efeitos são mais importantes para o Brasil em relação aos resultados encontrado com a utilização da amostra de vários países.

2.2.1. Análise de regressão dos dados: série de países

Nessa primeira parte, estimamos a taxa de câmbio real para vários países de acordo com a metodologia utilizada por Rodrik (2008)⁶. As regressões foram estimadas para um grupo de 188 países entre 1950 e 2010. Os dados foram retirados das Penn World Tables 7.1. Após a estimação da taxa real de câmbio, a

⁶ A metodologia e os resultados da estimação da taxa de câmbio se encontram em anexo.

análise consiste em estimar os efeitos do câmbio sobre a taxa de crescimento do PIB per capita. A equação base empregada para a estimação dos coeficientes é a seguinte:

$$growth_{it} = \alpha + \beta lnRGDPCH_{i,t-1} + \delta lnUNDERVAL_{it} + f_i + f_t + u_{it} \quad (1)$$

Onde $growth_{it}$ é a média da taxa de crescimento de cada intervalo de cinco anos, $lnRGDPCH_{i,t-1}$ é o ln do nível de renda per capita (média cinco anos), $lnUNDERVAL_{it}$ é o ln da taxa real de câmbio calculada anteriormente (média cinco anos), f_i corresponde a série de *dummies* para cada país com o intuito de capturar o efeito fixo, f_t é o conjunto de *dummies* de tempo e o u_{it} é o termo de erro estocástico. Na sequência, apresentamos na Tabela 2.3.1 a estimação da taxa real de câmbio ($lnUNDERVAL_{it}$) realizada pelo método de Efeitos Fixos (EF)⁷.

Os resultados apresentados na Tabela 2.1 são semelhantes aos apresentados na Tabela A.2 (em anexo), onde a taxa real de câmbio foi estimada por MQO (no presente caso também foram detectados problemas de autocorrelação e heterocedasticidade), com a diferença que os coeficientes da taxa real de câmbio se elevaram e são significativos em todos os casos. De acordo com os resultados apresentados nas duas últimas colunas (já corrigido para os problemas de heterocedasticidade e autocorrelação), uma desvalorização da taxa de câmbio em 50% levaria a um aumento da taxa de crescimento do PIB per capita em cerca de 0,85 p.p. ao ano. Assim, um país que tivesse uma taxa de crescimento de 2% ao ano e experimentasse uma desvalorização de 50% de sua moeda passaria a crescer a uma taxa média esperada de 2,85% ao ano, mantendo tudo mais constante. Considerando que a taxa de crescimento média do PIB per capita dos países foi de 2,41% ao ano, no período analisado, essa elevação de 0,85 p. p. equivale a um aumento de 35% nessa taxa. Cabe ressaltar que o efeito é temporário, como ficará claro na análise do caso brasileiro apresentada na próxima subseção.

⁷ Também foi estimada a taxa real de câmbio ($ln \text{ [UNDERVAL] }_{it}$) por MQO (dados empilhados) para fins de comparação visto que esse foi o método utilizado por Rodrik (2008) Os resultados estão em anexo. Os testes estatísticos indicam que o método de Dados em Painel é mais adequado para estimar a taxa real de câmbio. Assim, os resultados apresentados na Tabela 7 são os mais indicados. De qualquer forma, os resultados apresentados em ambas as tabelas mostram a importância do câmbio para o crescimento dos países analisados.

Tabela 2.1 - taxa de crescimento real do PIB per capita e taxa real de câmbio

Variável dependente: taxa de crescimento do PIB per capita – média 5 anos $growth_{it}$						
	EF (SD)	EF (CD)	EF (CD)	EF (SD) AR	GLS (SD)	GLS (CD)
			R			
Coeficiente	0.0110	0.0103	0.0103	0.0144	0.0171	0.0166
Inunderval2						
desvio padrão	(0.0036)	(0.0035)	(0.0042)	(0.0049)	(0.0027)	(0.0025)
teste t	(3.03)***	(2.93)***	(2.46)***	(2.96)***	(6.45)***	(6.52)***
Coeficiente	-0.0214	-0.0325	-0.0325	-0.0436	0.0010	0.0017
laglnrgdpch						
desvio padrão	(0.0026)	(0.0035)	(0.0049)	(0.0042)	(0.0006)	(0.0006)
teste t	(8.25)***	(9.36)***	(6.61)***	(10.47)***	1.61	(2.86)***
Constante	0.201	0.270	0.270	0.388	0.015	0.009
desvio padrão	(0.021)	(0.027)	(0.037)	(0.023)	(0.005)	(0.005)
teste t	(9.37)***	(10.08)***	(7.21)***	(16.53)***	(2.88)***	(1.72)*
teste F	41.17	16.47	17.4	63.69	42.34	249.21
P-valor	(0.0000)***	(0.0000)***	(0.0000)***	(0.0000)***	(0.0000)***	(0.0000)***
R ²	0.0579	0.1294	0.1294	0.0994		
Observações	1529	1529	1529	1342	1528	1528
Teste de Wald para	8.00E+06	3.10E+05				
heterocedasticidade						
P-valor	(0.0000)***	(0.0000)***				
Teste de Wooldridge	44.619					
para autocorrelação						
P-valor	(0.0000)***					
Teste F para todo $u_i = 0$	3.46	3.7		2.22		
P-valor	(0.0000)***	(0.0000)***		(0.0000)***		
corr(u_i, Xb)	-0.7778	-0.8547	-0.8547	-0.9034		

Notas: (***) significativo a 1%. (**) Significativo a 5%. (*) Significativo a 10%.

EF (SD): estimação pelo método de Efeitos Fixos sem *dummies* de tempo. EF (CD): estimação pelo método de Efeitos Fixos com o emprego de *dummies* de tempo. EF (CD) R: estimação pelo método de Efeitos Fixos com o emprego de *dummies* de tempo e erros robustos para correção de problemas de heterocedasticidade e, em menor grau, não-normalidade dos erros. EF (SD) AR: estimação pelo método de Efeitos Fixos sem *dummies* de tempo com transformação do modelo para corrigir problemas de autocorrelação de primeira ordem do termo de erro. GLS (SD): estimação por painel sem *dummies* de tempo, corrigindo para problemas nos erros de heterocedasticidade, autocorrelação de primeira ordem e correlação contemporânea entre as unidades de corte. GLS (CD): estimação por painel com o emprego de *dummies* de tempo, corrigindo para problemas nos erros de heterocedasticidade, autocorrelação de primeira ordem e correlação contemporânea entre as unidades de corte.

A Tabela 2.2 apresenta os resultados das equações de regressões separando as estimativas de acordo com o nível médio de renda per capita (RGDPCH). A amostra foi dividida em quatro grupos de países para verificar se o câmbio real é mais relevante para os países menos desenvolvidos, como sugerido pelos resultados apresentados por Rodrik (2008), sendo eles: 1) com renda real per capita menor que U\$ 2.000,00; 2) com renda real per capita menor que U\$ 5.000,00; 3) com renda real per capita menor que U\$ 10.000,00; 4) com renda real per capita maior que U\$ 10.000,00. As estimações já estão corrigidas para os problemas de heterocedasticidade e autocorrelação e foram feitas com e sem as *dummies* de tempo. Cabe lembrar que a renda real per capita (pela paridade do poder de compra) é a média do período 1955-2010. Por exemplo, de acordo com os dados da PWT, a média dessa variável para o Brasil é de U\$ 5.202,46.

Os resultados indicam que o câmbio é mais importante para estimular o crescimento dos países menos desenvolvidos. Por exemplo, uma desvalorização cambial de 10% elevaria, em média, a taxa de crescimento dos países com renda inferior a U\$ 2.000,00 em 0.25 p.p. ao ano, enquanto o efeito sobre os países desenvolvidos seria de 0.12 p. p. ao ano. Uma possível explicação para esse fenômeno, como ressaltado por Rodrik (2008) é que em países menos desenvolvidos as instituições são de pior qualidade penalizando o setor de bens transacionáveis e as desvalorizações cambiais seriam medidas para compensar o fraco arcabouço institucional.

Tabela 2.2 - taxa de crescimento real do PIB per capita separada por nível de renda média do período 1955-2010 e taxa real de câmbio (esta sendo estimada por Efeitos Fixos)

Variável dependente: taxa de crescimento do PIB per capita – média 5 anos $growth_{it}$								
	RGDPCH < 2,000		RGDPCH < 5,000		RGDPCH < 10,000		RGDPCH > 10,000	
	GLS (SD)	GLS (CD)	GLS (SD)	GLS (CD)	GLS (SD)	GLS (CD)	GLS (SD)	GLS (CD)
Coefficiente								
Inunderval 2	0.0260	0.02375	0.01864	0.01636	0.01384	0.01255	0.00210	0.01293
desvio padrão	0.00398	0.00423	0.00356	0.00350	0.00322	0.00319	0.00388	0.00476
teste t	(6.54)***	(5.62)***	(5.24)***	(4.67)***	(4.30)***	(3.93)***	0.54	(2.71)***
Coefficiente	-							
laglnrgdpch	0.0061	-0.0072	-0.0004	-0.0020	0.0008	-0.0004	-0.0223	-0.0273
desvio padrão	0.0034	0.0035	0.0016	0.0017	0.0012	0.0012	0.0015	0.0018
teste t	(1.77)*	(2.05)**	-0.26	-1.18	0.65	-0.33	(15.31)***	(15.29)***
Constante	0.0534	0.0550	0.0202	0.0215	0.0135	0.0149	0.2467	0.2842
desvio padrão	0.0233	0.0233	0.0120	0.0122	0.0091	0.0092	0.0142	0.0163
teste t	(2.29)**	(2.36)*	(1.68)*	(1.76)*	1.48	(1.62)*	(17.34)***	(17.45)***
teste Wald								
chi2	43.78	46.11	27.46	45.59	19.17	31.49	314.15	327.44
P-valor	(0.000)* **	(0.000)***	(0.000)***	(0.000)***	(0.0001)***	(0.000)***	(0.000)***	(0.000)***
Observações	468	468	818	818	1076	1076	452	452

Notas: (***) significativo a 1%. (**) Significativo a 5%. (*) Significativo a 10%.

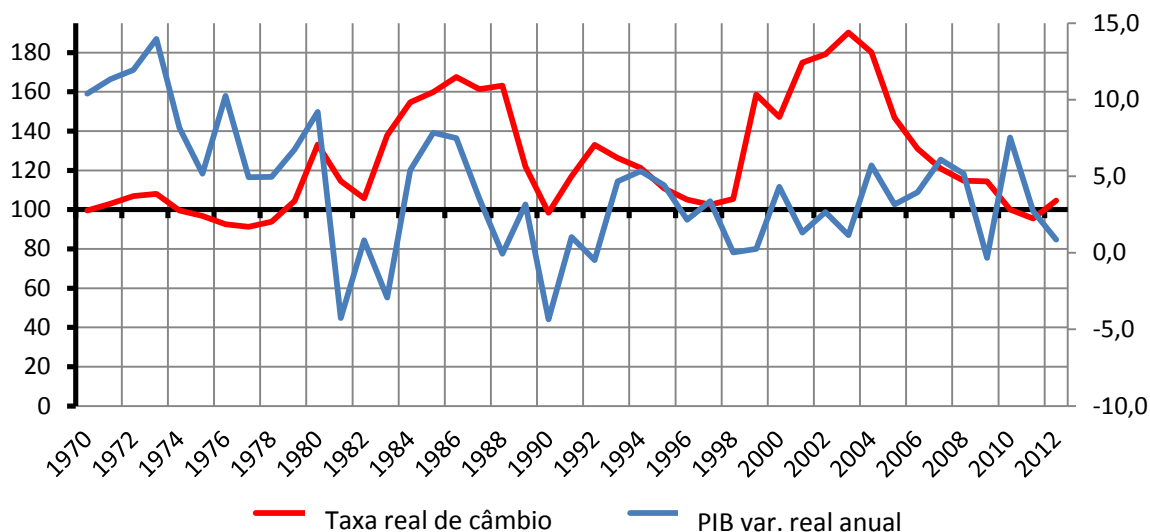
GLS (SD): estimação por painel sem *dummies* de tempo, corrigindo para problemas nos erros de heterocedasticidade, autocorrelação de primeira ordem e correlação contemporânea entre as unidades de corte. GLS (CD): estimação por painel com o emprego de *dummies* de tempo, corrigindo para problemas nos erros de heterocedasticidade, autocorrelação de primeira ordem e correlação contemporânea entre as unidades de corte.

2.2.2. Séries de dados da análise para o Brasil

Na sequência será feita a análise da relação entre taxa real de câmbio e crescimento econômico para a economia brasileira. Para a taxa real de câmbio utilizou-se o trabalho de Marçal (2011) que utiliza os índices de preços ao consumidor dos parceiros comerciais e o Índice Nacional de Preços ao Consumidor

Amplo (IPCA) brasileiro⁸. Pode-se verificar na figura a seguir que, exceto em determinados períodos (sobretudo nos anos 1970), pode-se observar uma relação entre as variáveis.

Figura 2.2. Taxa real de câmbio (eixo esquerdo) e desempenho econômico (eixo direito)



Fonte: elaboração própria a partir de dados de Marçal e IBGE.

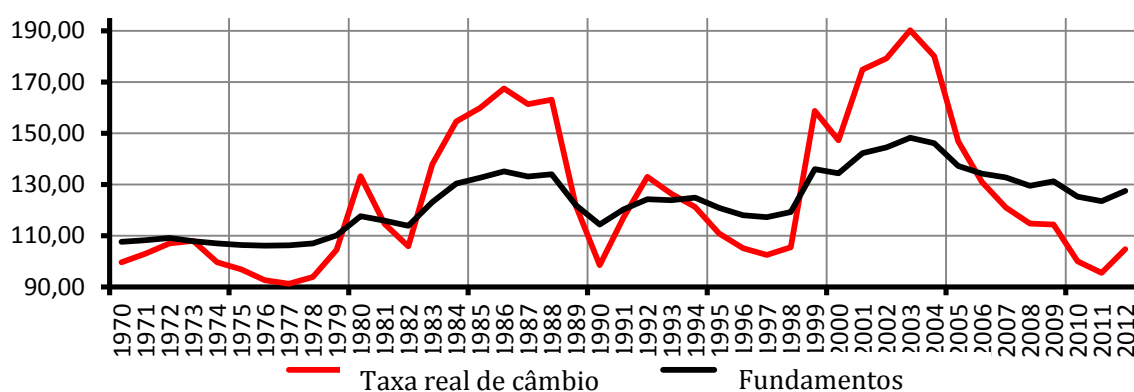
Para verificar a influência do câmbio estimou-se o chamado desalinhamento cambial que corresponde a diferença deste em relação a qual seria a taxa de câmbio de equilíbrio. Marçal (2011) calcula esta variável para a economia brasileira com base na metodologia de Kubota (2009) e Faruquee (1995) a partir dos fundamentos da economia. O autor utiliza as seguintes variáveis: câmbio real, passivo externo líquido, termos de troca, produtividade relativa entre bens transacionáveis e não transacionáveis e diferencial de juros reais. Na análise, ele considera que melhores termos de troca possibilitam um câmbio real mais apreciado sem acúmulo de desequilíbrio externo. Em relação aos passivos externos líquidos, como estes não podem ser sustentados de forma crescente e duradoura, aumentos desta variável devem induzir a depreciação. O diferencial de produtividade entre o setor de transacionáveis e o de não comercializáveis tende também a afetar a taxa real de câmbio (efeito Balassa-Samuelson). Os ganhos de produtividade elevam a produção

⁸ Dados fornecidos pelo autor Marçal, a quem gostaríamos de agradecer.

e a demanda por trabalho e os salários, provocando a valorização da taxa real de câmbio. E, por fim, o diferencial de juros pode contribuir para a valorização cambial.

Com base nessas variáveis o autor estimou o que seria a taxa real de câmbio de equilíbrio, de tal forma que quando o câmbio se encontra acima daquele baseado nos fundamentos significa que o câmbio está desvalorizado, enquanto o câmbio está valorizado quando ocorre o oposto. Desse modo, a diferença entre as duas variáveis indica qual a magnitude do desalinhamento cambial.

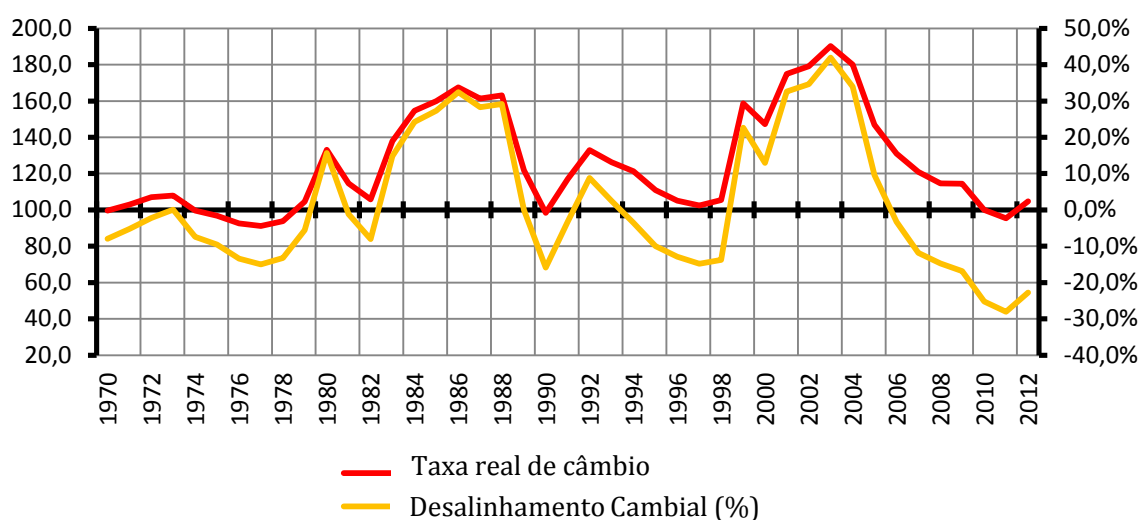
Figura 2.3. Câmbio Real e Câmbio baseado nos Fundamentos (índice)



Fonte: elaboração própria a partir de dados de Marçal.

Como a taxa de câmbio baseada nos fundamentos tende a variar menos que o nível da taxa real de câmbio, o comportamento desta última tende a ser o principal determinante do desalinhamento cambial, como pode ser visto na figura a seguir.

Figura 2.4. Taxa real de câmbio (eixo esquerdo) e desalinhamento cambial (eixo direito)



Fonte: elaboração própria a partir de dados de Marçal

2.2.3. Análise de regressão: resultados para o Brasil

A seguir apresentamos uma série de resultados de regressões relacionando variações no nível do câmbio real e taxa de crescimento da economia. Cabe lembrar que o câmbio é um índice para o nível dessa variável, enquanto a variável explicada se encontra em taxa de crescimento (pontos percentuais por ano). A análise foi realizada para o período 1981-2012.

Todas as séries são estacionárias ao nível de 5% de significância, exceto pela taxa de câmbio (não seria nem a 10%). Esse motivo explica a decisão em se utilizar as duas séries (taxa real de câmbio e desalinhamento cambial) como variáveis explicativas.

Pode-se verificar que os coeficientes do câmbio real e do desalinhamento cambial são positivos e significativos (Tabela 2.3.3). Considerando que há problema de autocorrelação nos dois casos, os resultados mais confiáveis são aqueles apresentados na quarta e sétima colunas.

Focando nos resultados dessas duas colunas, uma elevação de um desvio padrão do índice da taxa efetiva de câmbio (27,23) teria um efeito sobre a taxa de crescimento de 1,13 p.p. ao ano, sendo esse efeito considerável. Já uma elevação de um desvio padrão no desalinhamento cambial (20,08) elevaria a taxa de

crescimento do PIB em 1,03 p.p. ao ano. Desse modo, se a taxa de crescimento estivesse em 3%, passaria para 4,03%, *ceteris paribus* (lembrar que as variáveis explicativas estão defasadas em 1 ano). O efeito é elevado, mas como ficará claro na análise de dados trimestrais, ele é temporário. Desse modo, o efeito do câmbio é relevante em um curto período de tempo, mas limitado em períodos mais longos⁹

Tabela 2.3. Resultados das regressões para o período 1981-2012: PIB total da economia

Variável dependente: taxa real de crescimento do PIB

	MQO	MQO R	Prais-Corc	MQO	MQO R	Prais-Corc
Coeficiente taxa de câmbio	0.0362	0.0362	0.0415			
desvio padrão	(0.0198)	(0.0145)	(0.0207)			
teste t	(1.83)*	(2.51)**	(2.01)*			
Coeficiente desalinhamento				0.0351	0.0351	0.0511
desvio padrão				(0.0280)	(0.0224)	(0.0294)
teste t				(1.25)	(1.57)	(1.74)*
Constante	-2.304	-2.304	-2.750	2.349	2.349	2.551
desvio padrão	(2.713)	(2.075)	(2.835)	(0.577)	(0.575)	(0.652)
teste t	(0.85)	(1.11)	(0.97)	(4.07)***	(4.09)***	(3.91)***
teste F	3.34	6.28	4.04	1.57	2.45	3.02
P-valor	(0.0775)*	(0.0179)**	(0.0539)*	(0.2193)	(0.1278)	(0.0931)*
R2	0.1002	0.1002	0.1222	0.0498	0.0498	0.0942
Observações	32	32	31	32	32	31
teste heteroced (BP)	0.13			0.02		
P-valor	(0.7227)			(0.8849)		
teste autocorrelação (DW)	1.494		1.494	1.473		1.473
Rho			0.182			0.202
DW corrigido			2.070			2.098

⁹ Na análise com dados trimestrais, foi possível utilizar a metodologia VAR para analisar a relação entre as variáveis devido ao maior número de observações em relação à análise com dados anuais. O emprego dessa metodologia é importante porque explicita os efeitos entre as variáveis ao longo do tempo, apontando com maior precisão os efeitos de longo prazo de uma variável sobre a outra.

teste	normalidade	
(Skewness/Kurtosis)	0.89	1.37
P-valor	(0.642)	(0.504)

Notas: (***) significativo a 1%. (**) Significativo a 5%. (*) Significativo a 10%.

MQO: estimação por Mínimos Quadrados Ordinários. MQO R: estimação com erros robustos para corrigir problemas de heterocedasticidade e, em menor grau, não normalidade dos erros (estimadores Huber-White sandwich). Prais-Corcn: estimação com o modelo transformado (transformação Cochrane-Orcutt) para corrigir problemas de correlação do termo de erro do tipo AR1 (Mínimos Quadrados Generalizados - MQG). Esse método não recupera a primeira observação, ou seja, perde-se uma observação na transformação do modelo. Ele foi utilizado por melhorar o DW do modelo transformado em relação ao método que recupera a primeira observação.

O mesmo teste foi realizado considerando o PIB da indústria, uma vez que este se trata de um setor mais exposto a concorrência internacional. Portanto, a taxa de câmbio tenderia a ter um efeito maior sobre a sua dinâmica. Além do problema da autocorrelação, foi detectado, pelos testes realizados, o problema de não normalidade dos resíduos. Para amenizar tais problemas, optou-se por utilizar o método dos mínimos quadrados iterativos com redistribuição de pesos (Iteratively Reweighted Least Squares – IRLS). Esse método consiste em proceder a regressão por MQO e desconsiderar os valores residuais muito elevados, sendo adequado para reduzir problemas de heterocedasticidade e não normalidade dos erros. A correção de autocorrelação pelo método de Prais-Winsten é realizada com erros robustos para amenizar o problema de não normalidade e heterocedasticidade.

O que se percebe é uma elevação considerável dos efeitos de variações do câmbio real e do desalinhamento cambial sobre o desempenho da indústria quando se compara com a economia como um todo (Tabela 2.4). Uma elevação de um desvio-padrão na taxa de câmbio e no desalinhamento cambial teria o efeito de elevar o crescimento da indústria em 2,37 p.p. a 3,18 p.p. e 2,23 p.p. a 2,99 p.p., respectivamente.

Tabela 2.4 – resultados das regressões para o período 1981-2012: PIB da indústria**Variável dependente: taxa real de crescimento do PIB da indústria**

	MQO	MQO RR	Prais-Winsten*	MQO	MQO RR	Prais-Winsten*
Coefficiente taxa de câmbio	0.1110	0.0870	0.1168			
desvio padrão	(0.0542)	(0.0407)	(0.0405)			
teste t	(2.05)**	(2.13)**	(2.88)***			
Coefficiente desalinhamento				0.1393	0.1111	0.1488
desvio padrão				(0.0753)	(0.0563)	(0.0594)
teste t				(1.85)*	(1.97)*	(2.50)**
Constante	-13.625	-9.140	-14.411	0.450	1.924	0.372
desvio padrão	(7.419)	(5.578)	(6.198)	(1.554)	(1.161)	(1.790)
teste t	(1.84)	(1.64)	(2.33)**	(0.29)	(1.66)	(0.21)
teste F	4.2	4.55	6.13	3.42	3.9	4.73
P-valor	(0.049)**	(0.041)**	(0.006)***	(0.074)*	(0.058)*	(0.016)**
R²	0.1227		0.1202	0.1023		0.1016
Observações	32	32	32	32	32	32
teste heteroced. (BP)	0.99			0.98		
P-valor	(0.319)			(0.323)		
teste autocorrelação (DW)	1.826		1.826	1.796		1.796
Rho			0.085			0.097
DW corrigido			1.948			1.940
teste normalidade (Skewness/Kurtosis)	13.95			13.86		
P-valor	(0.001)			(0.001)		

Notas: (***) significativo a 1%. (**) Significativo a 5%. (*) Significativo a 10%.

MQO: estimação por Mínimos Quadrados Ordinários. MQO RR: outra versão de regressão com erros robustos. Esse método é conhecido como Mínimos Quadrados Iterativos com Redistribuição de Pesos (*Iteratively Reweighted Least Squares – IRLS*) e ele consiste em estimar a regressão pelo Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) e desconsiderar os valores residuais muito elevados. Posteriormente, o processo iterativo começa com pesos atribuídos a cada resíduo de modo que os que possuem maiores valores recebam os menores pesos. O processo iterativo termina quando a maior variação de um peso para o outro, na mudança de iteração, não ultrapassa um determinado valor mínimo. Prais-Winsten*: estimação com o modelo transformado (transformação Cochrane-Orcutt) para corrigir problemas de correlação do termo de erro do tipo AR1 (Mínimos Quadrados Generalizados - MQG) e com erros robusta para problemas de heterocedasticidade e, em menor grau, não-normalidade do termo de erro. Esse método recupera a primeira observação usando a transformação Prais-Winsten.

E, por fim, realizou-se o mesmo exercício apenas para o PIB da indústria de transformação excluindo a indústria extrativa e outros segmentos do setor industrial

que podem apresentar menor sensibilidade a taxa de câmbio. É interessante notar que os testes dos resíduos não indicam problemas, ou seja, não é possível rejeitar as hipóteses de homocedasticidade, normalidade e mesmo de ausência de autocorrelação. Desse modo, os resultados utilizando o método MQO (reg) são apropriados. Os resultados com os demais métodos são apresentados meramente para fins de comparação.

Observa-se uma elevação considerável do efeito de variações da taxa de câmbio e do desalinhamento cambial sobre o desempenho da indústria de transformação quando se compara com a economia como um todo. No entanto, os efeitos são menores em relação aos resultados apresentados para a indústria. Uma elevação de um desvio-padrão na taxa de câmbio e no desalinhamento cambial teria o efeito de elevar o crescimento da indústria de transformação em 2,01 p.p. e 1,72 p.p., respectivamente.

Tabela 2.5. Resultados das regressões para o período 1981-2012: PIB da indústria de transformação

Variável dependente: taxa real de crescimento do PIB da indústria de transformação

	MQO	MQO R	Prais-Winsten	MQO	MQO R	Prais-Winsten
Coefficiente taxa de câmbio	0,0738	0,0738	0,0724			
desvio padrão	(0,0350)	(0,0251)	(0,0320)			
teste t	(2.11)**	(2.94)***	(2.26)**			
Coefficiente desalinhamento				0,0855	0,0855	0,0953
desvio padrão				(0,0491)	(0,0406)	(0,0451)
teste t				(1.74)*	(2.11)**	(2.11)**
Constante	-8,542	-8,542	-7,993	0,855	0,855	1,204
desvio padrão	(4,795)	(3,616)	(4,388)	(1,014)	(1,013)	(0,936)
teste t	(1.78)*	(2.36)**	(1.82)*	(0,84)	(0,84)	(1,29)
teste F	4,44	8,64	5,12	3,03	4,44	4,46
P-valor	0,0436	0,0063	0,0314	0,0921	0,0435	0,0435
R²	0,1289	0,1289	0,1500	0,0917	0,0917	0,1333
Observações	32	32	31	32	32	31
teste heteroced. (BP)	0,14			0,03		
P-valor	(0,713)			(0,864)		

teste autocorrelação	1,887	1,887	1,852	1,852
(DW)				
Rho		-0,024		-0,008
DW corrigido		2,017		2,042
teste normalidade	0,26		0,55	
(Skewness/Kurtosis)				
P-valor	(0,877)		(0,759)	

Notas: (***) significativo a 1%. (**) Significativo a 5%. (*) Significativo a 10%.

MQO: estimação por Mínimos Quadrados Ordinários. MQO R: estimação com erros robustos para corrigir problemas de heterocedasticidade e, em menor grau, não normalidade dos erros (estimadores Huber-White sandwich). Prais-Winsten: estimação com o modelo transformado (transformação Cochrane-Orcutt) para corrigir problemas de correlação do termo de erro do tipo AR1 (Mínimos Quadrados Generalizados - MQG). Esse método recupera a primeira observação usando a transformação Prais-Winsten.

Os resultados apresentados na corrente seção indicam que os efeitos de desvalorizações cambiais são relevantes para acelerar o crescimento do PIB per capita, mas esses efeitos são pequenos quando considerado o conjunto de países analisados. Para o Brasil, os efeitos parecem ser significativamente maiores de acordo com a análise realizada com os dados para a economia brasileira.

A Tabela 2.6 sumariza os efeitos de variações do câmbio e do desalinhamento cambial sobre a taxa de crescimento do PIB, do PIB da indústria e do PIB da indústria de transformação.

Tabela 2.6. Efeito do câmbio na taxa de crescimento (pontos percentuais)

Variável	Varição de um desvio-padrão no câmbio	Varição de um desvio-padrão no desalinhamento	Varição de um 10% no câmbio ^a
Crescimento PIB	1,13	1,03	0,55
Crescimento PIB Industrial	3,18	2,99	1,55
Crescimento PIB Ind Transf	2,01	1,72	0,98

Notas: a: variação de 10% é em relação à média da variável no período: 133,27 entre 1980 e 2012. Fonte: elaboração própria a partir de dados de Marçal e IBGE

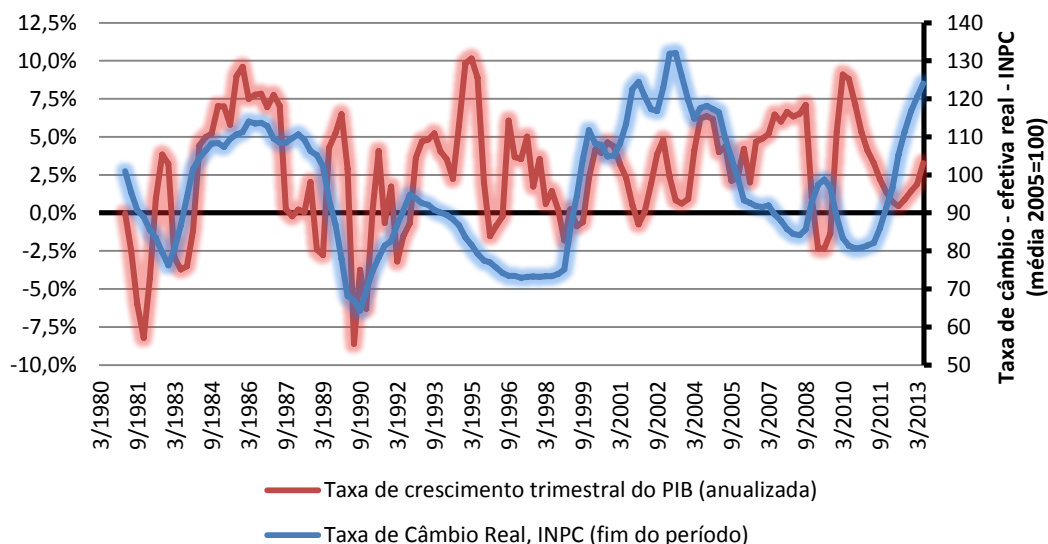
2.2.4. Análise para o Brasil com dados trimestrais

Esta seção buscou completar a seção anterior com base em dados trimestrais, os dados de taxa real de câmbio foram obtidos junto ao IPEADATA e as taxas de crescimento trimestral do PIB no IBGE (SIDRA). O período de análise foi do primeiro trimestre de 1980 ao primeiro trimestre de 2013. O objetivo da utilização de dados trimestrais é aumentar o número de observações para que os resultados sejam mais confiáveis em relação à análise realizada anteriormente com dados anuais. Adicionalmente, a elevação de grau de liberdades permite aprofundar a análise com a utilização do método de estimação VAR (Vector AutoRegressive models).

A análise com dados trimestrais possui forte influência de fatores conjunturais que acrescentam grande volatilidade às séries. O fato da taxa de câmbio apresentar maior volatilidade no curto prazo enquanto a resposta do produto ocorrer em períodos mais longos pode prejudicar a análise. Isto é, quando sucedem mudanças bruscas e transitórias da taxa de câmbio não deverá haver efeitos sobre a taxa de crescimento do PIB. Adicionalmente, considerando que em um período de três meses a taxa de crescimento do PIB está variando por uma série de fatores conjunturais, a relação entre as variáveis pode ser ainda mais difícil de ser captada. Por fim, ainda existe a possibilidade de que problemas na economia afetem negativamente a taxa de crescimento, provocando fugas de capitais, o que pressiona para a ocorrência de uma depreciação cambial, levando a uma relação negativa entre as variáveis. Para contornar esses problemas, optamos por utilizar média móvel de quatro trimestres das duas variáveis, o que tende a eliminar parte dos fatores conjunturais na flutuação das variáveis consideradas, além da relação negativa entre as variáveis.

Na Figura 2.5. podemos verificar a evolução das duas séries no período do primeiro trimestre de 1980 ao primeiro de 2013, sendo que a evolução de ambas é da média móvel de quatro trimestres. Visualmente, parece ocorrer uma relação entre as variáveis em alguns momentos, sobretudo nos anos 1980 e primeira metade dos anos 2000. Cabe lembrar que existe uma defasagem na interação entre as variáveis pelos dados serem trimestrais, mesmo sendo médias móveis.

Figura 2.5. Câmbio real e taxa real de crescimento do PIB – média móvel 4 trimestres



Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE e do IPEA.

Os testes de causalidade de Granger entre taxa real de câmbio e taxa real de crescimento do PIB indicam que o efeito vai mais do câmbio para o crescimento, apesar de um possível efeito *feed-back* do crescimento para o câmbio quando se considera a primeira defasagem e com o câmbio em logaritmo natural¹⁰.

Na Tabela 2.7. encontram-se os resultados das estimações do câmbio real sobre a taxa real de crescimento do PIB. As séries são compostas por médias móveis de quatro trimestres. Pelos resultados apresentados, verificamos a importância da primeira e segunda defasagem do câmbio real sobre a taxa de crescimento econômico. A magnitude do efeito também é importante.

Por exemplo, considerando que a média anualizada do crescimento foi de 2,6% e que o câmbio médio foi de 95,77, no período analisado, uma elevação de um desvio padrão no câmbio real (o que equivale a uma elevação de 17%) teria um impacto sobre a taxa de crescimento real em 0,8 pontos percentuais, considerando o coeficiente estimado pelo primeiro método e com uma defasagem. Portanto, a economia passaria de um crescimento de 2,6% a.a. para uma taxa de 3,4% a.a., o

¹⁰ Os resultados não foram apresentados por um questão de espaço, estando disponíveis com os autores se solicitados.

que equivale a uma elevação de quase 30% da taxa de crescimento. No entanto, conforme veremos nos resultados apresentados posteriormente, onde são consideradas as interações entre câmbio e crescimento, de acordo com os resultados da estimação de um VAR com seis defasagens, o efeito tende a se diluir ao longo do tempo, com o impacto total sobre o nível do PIB sendo limitado. Em outras palavras, uma depreciação câmbio possui um efeito sobre o crescimento por alguns trimestres, mas ele tende a se dissipar ao longo do tempo.

Um problema nos resultados apresentados é que os coeficientes não são significativos, ou seja, não são estatisticamente diferentes de zero quando se controla para os problemas de autocorrelação e heterocedasticidade simultaneamente (resultados na coluna prais), pois o problema da autocorrelação foi recorrente nas estimativas realizadas.

Tabela 2.7. Resultados das estimações entre taxa de crescimento e taxa de câmbio

Variável dependente: taxa crescimento PIB trimestral anualizada				
		Reg	Rreg	Prais
Câmbio (nível)	Câmbio	0,00032	0,00023	-0,00025
	(Valor – P)	(0,116)	(0,270)	(0,577)
	Constante	-0,00436	0,00495	0,04951
	(Valor – P)	(0,833)	(0,810)	(0,294)
Câmbio (ln)	ln Câmbio	0,03280	0,02478	-0,02055
	(Valor – P)	(0,098)	(0,221)	(0,642)
	Constante	-0,12287	-0,08529	0,11949
	(Valor – P)	(0,177)	(0,354)	(0,562)
Câmbio uma defasagem (nível)	Câmbio (-1)	0,00048	0,00042	0,00061
	(Valor – P)	(0,019)	(0,054)	(0,238)
	Constante	-0,01972	-0,01207	-0,03335
	(Valor – P)	(0,337)	(0,562)	(0,536)
Câmbio uma defasagem (ln)	ln Câmbio (-1)	0,04995	0,04418	0,07082
	(Valor – P)	(0,012)	(0,031)	(0,186)
	Constante	-0,20052	-0,17323	-0,29671
	(Valor – P)	(0,027)	(0,062)	(0,229)
Câmbio duas defasagens (nível)	Câmbio (-2)	0,00060	0,00057	0,00064
	(Valor – P)	(0,002)	(0,008)	(0,138)
	Constante	-0,03016	-0,02575	-0,03584

		(Valor – P)	(0,111)	(0,207)	(0,423)
		ln Câmbio (-2)	0,06059	0,05791	0,06452
Câmbio	duas	(Valor – P)	(0,001)	(0,004)	(0,134)
defasagens (ln)		Constante	-0,24840	-0,23487	-0,26796
		(Valor – P)	(0,003)	(0,010)	(0,178)

Notas: valor-p entre parênteses.

Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE e do IPEA.

Mesmo utilizando o menor coeficiente das variáveis defasadas, uma depreciação de um desvio padrão da média do câmbio do período teria um efeito em elevar a taxa de crescimento da economia em 0,7 p.p. (estimação corrigindo para problemas de heterocedasticidade e não normalidade dos resíduos - rreg). Utilizando os coeficientes da segunda defasagem, os efeitos seriam ainda maiores, assim como nas especificações onde é empregado o ln do câmbio. O efeito é ainda maior quando corrigimos para os problemas de autocorrelação e heterocedasticidade. No entanto, como já enfatizado, os coeficientes estimados não são estatisticamente diferentes de zero.

Na Figura 2.6. apresentamos o comportamento das funções resposta ao impulso e da decomposição da variância¹¹. No seu lado esquerdo, verificamos que uma elevação de um desvio padrão no câmbio eleva a taxa de crescimento nos períodos subsequentes, com um pico no oitavo trimestre. A partir desse ponto, o efeito começa a se reduzir até desaparecer por volta do décimo sexto trimestre. É interessantes notar que o efeito acumulado de uma depreciação do câmbio em um desvio-padrão (ou 17%) fica em torno de 4% do PIB, sendo um ganho considerável. Cabe salientar que o efeito é limitado, indicando que para elevar a taxa de crescimento de forma persistente, seria preciso manter uma política contínua de

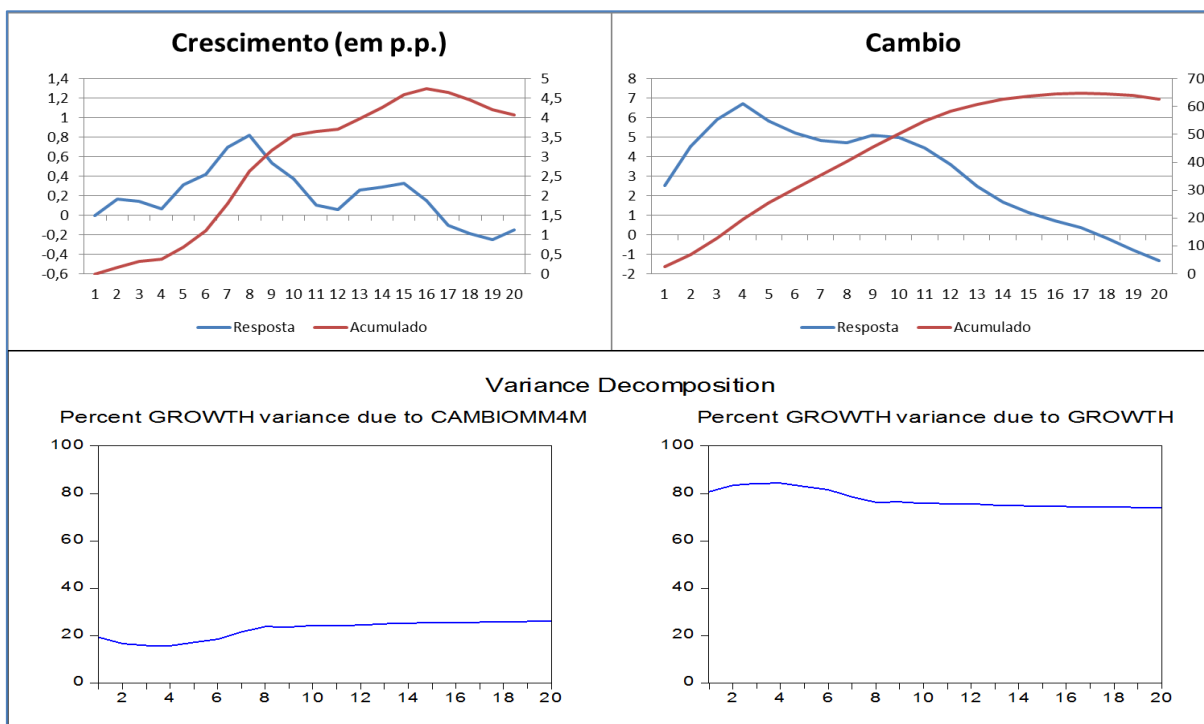
¹¹ Há um problema nos resultados estimados no modelo VAR: seus coeficientes só deram significativos quando se referia a própria variável defasada. Quando coloca a própria variável defasada ela incorpora os efeitos de outras variáveis (que afetaram sua variação passada) e isso tende a tornar outras variáveis pouco ou não significativas. Quanto maior a persistência (inércia) da variável no tempo, mais a inclusão de suas defasagens tende a fazer com que as outras percam significância estatística. Optamos por apresentar os resultados porque eles indicam que os efeitos do câmbio são temporários, sendo este um ponto importante para políticas públicas, além do efeito temporário estar de acordo com a teoria que relaciona câmbio e crescimento. Adicionalmente, o exercício de decomposição da variância indica que 20% da variância da taxa de crescimento é explicada pelo câmbio, o que é um efeito relevante.

depreciação cambial. Esse resultado está de acordo, por exemplo, com o modelo teórico de Thirlwall (1999) onde depreciações reais do câmbio seriam capazes de afetar a taxa de crescimento apenas de forma temporária, mas, com efeitos permanentes no nível do PIB da economia. Este efeito transitório sobre o PIB pode se dar por elevações temporárias nas taxas de poupança e de investimento, sobre o desempenho da balança comercial e eventuais mudanças setoriais em direção aqueles mais produtivos com efeito sobre a produtividade

Desse modo, os resultados indicam que o impacto de mudanças cambiais sobre o crescimento é transitório e ocorre apenas no curto e médio prazo. Para atingir maiores taxas de crescimento econômico de forma sustentada são necessárias medidas que modifiquem os fundamentos da economia no sentido de ampliação das taxas de poupança doméstica e de investimento e da criação de um ambiente propício ao aumento da produtividade.

No lado direito da Figura 2.6. é possível verificar que um choque positivo no câmbio o afeta forma positiva (efeito de um choque no câmbio sobre ele mesmo), em um primeiro momento, fazendo com que esse efeito perca força até o vigésimo trimestre. Considerando apenas essas duas variáveis, a importância da taxa de crescimento do PIB sobre o seu próprio desempenho é de 80%, o que seria de se esperar devido à inércia dessa variável em curtos períodos de tempo, enquanto que do câmbio é de 20%, aproximadamente, como podemos ver na parte inferior da Figura 2.6 (decomposição da variância).

Figura 2.6. funções resposta ao impulso e decomposição da variância: taxa real de câmbio e taxa real de crescimento PIB



Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE e do IPEA.

Considerando a relação do câmbio real com as taxas reais de crescimento do PIB da indústria e do PIB da indústria de transformação, os testes de causalidade de Granger indicam que o câmbio parece afetar a indústria de transformação, enquanto o oposto não ocorre. Os testes não indicam relação de precedência temporal entre o câmbio real e a taxa de crescimento do PIB da indústria¹².

Na Tabela 2.8. se encontram os resultados dos efeitos do câmbio real sobre a taxa de crescimento do PIB da indústria (parte superior da tabela) e sobre a taxa de crescimento do PIB da indústria de transformação (parte inferior da tabela).

Pode-se notar que os efeitos do câmbio são positivos e significativos na taxa de crescimento do PIB indústria e da indústria de transformação e que estes são superiores aos impactos sobre o PIB. É importante ressaltar que o problema de autocorrelação esteve presente em praticamente todos os casos, sendo importante levar em consideração os resultados das regressões que corrigem tal problema. Nos

¹² Os resultados não foram apresentados por um questão de espaço, estando disponíveis com os autores se solicitados.

resultados apresentados na Tabela 2.8. os resultados são significativos em todos os casos quando se considera a segunda defasagem.

Olhando para o menor coeficiente estimado do câmbio no PIB industrial (reg – uma defasagem), o efeito de uma depreciação em um desvio padrão do câmbio (17%) seria elevar a taxa de crescimento da indústria em 1,1 p.p.. Considerando que a indústria cresceu a uma taxa anual de 2,1% no período, o efeito seria de uma elevação nesta para 3,3%, o que representa um aumento de, aproximadamente, 50%.

No caso da indústria de transformação, para o menor coeficiente estimado (reg com uma defasagem), uma elevação cambial em um desvio padrão teria o efeito de elevar a taxa de crescimento em 1,5 p.p., representado uma elevação de quase 100%, visto que o setor cresceu a uma taxa média de 1,8%, no período analisado.

Tabela 2.8. Resultados das estimações entre taxas reais de crescimento da indústria e indústria de transformação e câmbio real – média móvel quatro trimestres e séries anualizadas

Variável dependente: taxa crescimento PIB indústria trimestral anualizada				
		Reg	Rreg	Prais
Câmbio	Câmbio	0.00037	0.00029	-0.00017
	(Valor – P)	(0.303)	(0.441)	(0.805)
	Constante	-0.01415	-0.00595	0.03657
	(Valor – P)	(0.695)	(0.871)	(0.610)
Câmbio uma defasagem	Câmbio (-1)	0.00066	0.00064	0.00073
	(Valor – P)	(0.067)	(0.095)	(0.325)
	Constante	-0.04160	-0.03885	-0.05007
	(Valor – P)	(0.250)	(0.291)	(0.516)
Câmbio duas defasagens	Câmbio (-2)	0.00089	0.00092	0.00109
	(Valor – P)	(0.011)	(0.014)	(0.096)
	Constante	-0.06289	-0.06534	-0.08395
	(Valor – P)	(0.070)	(0.071)	(0.218)

Variável dependente: taxa crescimento PIB indústria de transformação trimestral anualizada				
		Reg	Rreg	Prais
Câmbio	Câmbio	0.00059	0.00062	0.00012
	(Valor – P)	(0.120)	(0.131)	(0.872)
	Constante	-0.03862	-0.04157	0.00653
	(Valor – P)	(0.321)	(0.298)	(0.932)
Câmbio uma defasagem	Câmbio (-1)	0,00092	0,00102	0,00106
	(Valor – P)	(0.015)	(0.014)	(0.165)
	Constante	-0.07015	-0.07994	-0.08441
	(Valor – P)	(0.069)	(0.046)	(0.287)
Câmbio duas defasagens	Câmbio (-2)	0.00116	0.00132	0.00137
	(Valor – P)	(0.002)	(0.001)	(0.050)
	Constante	-0.09152	-0.10701	-0.11297
	(Valor – P)	(0.015)	(0.006)	(0.118)

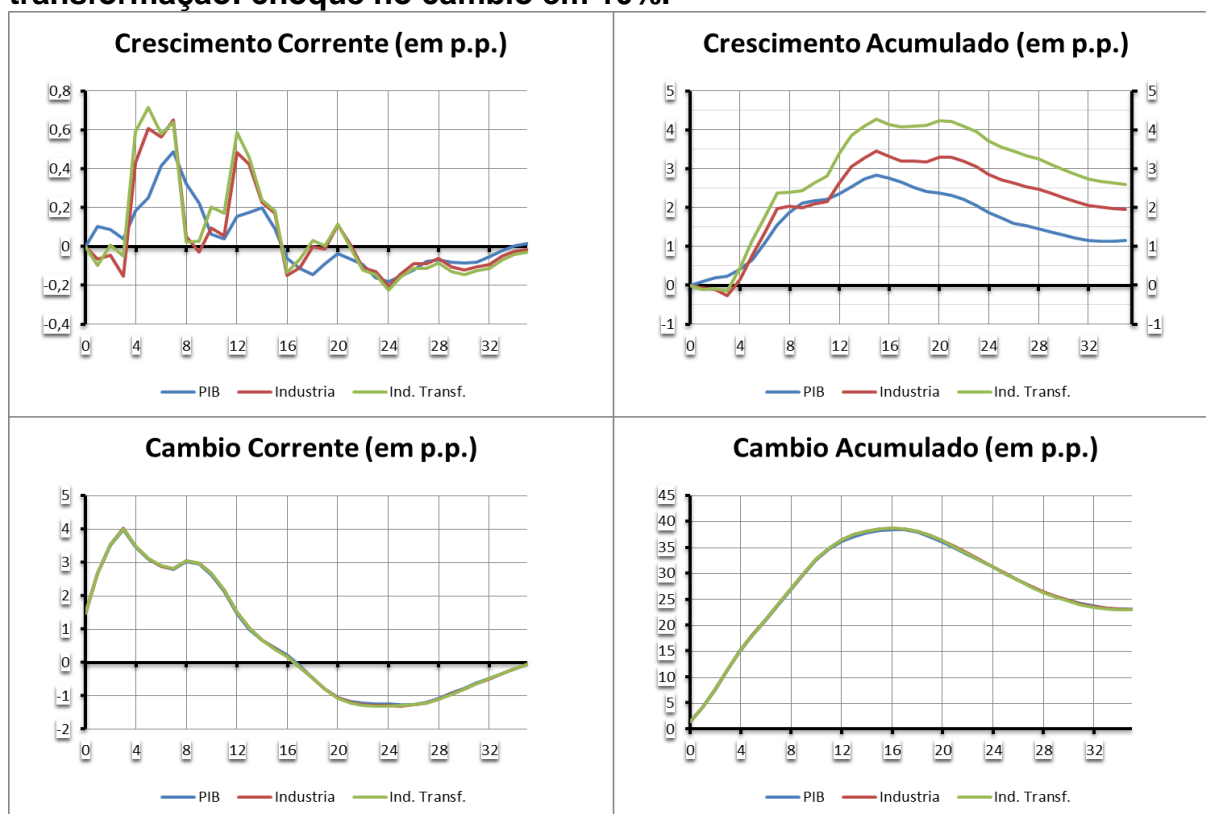
Notas: valor-p entre parênteses.

Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE e do IPEA.

Novamente, cabe lembrar que apesar do grande efeito apontado pela magnitude dos coeficientes estimados, o efeito não é permanente como é possível perceber nos resultados das funções resposta ao impulso derivadas do modelo VAR, com a utilização de seis defasagens. Na Figura 2.7. verificamos que uma depreciação cambial tem um efeito consideravelmente maior nas taxas de

crescimento da indústria e da indústria de transformação, como visto anteriormente. Com uma depreciação cambial de 10%, o efeito acumulado nos 16 trimestres seguintes seria a uma elevação da taxa de crescimento acumulada em, aproximadamente, 4,0%, 3,4% e 2,8% no PIB da indústria de transformação, no PIB da indústria e no PIB total da economia, respectivamente.

Figura 2.7. funções resposta ao impulso: câmbio real e taxas reais de crescimento do PIB, do PIB da indústria e do PIB da indústria de transformação: choque no câmbio em 10%.



Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE e do IPEA.

Com a análise de dados trimestrais que permitem um aprofundamento da análise com o emprego da metodologia de modelo VAR devido ao aumento do número de observações, os resultados indicam que os efeitos de depreciações cambiais são consideráveis no curto e médio prazo, mas temporários sobre a taxa de crescimento. Desse modo, para dinamizar a economia de forma sustentável, medidas que afetam os fundamentos da economia são necessárias. Associá-las a uma depreciação da taxa de câmbio é relevante para facilitar a adoção das outras medidas apontadas anteriormente ao reduzir os impactos negativos de curto prazo das mesmas, além de potencializar seus resultados no longo prazo. Adicionalmente,

associar políticas de depreciações cambiais com outras medidas que afetam o crescimento, no longo prazo, ajuda a gerar um ciclo virtuoso de crescimento onde o melhor desempenho econômico propicia criação de novas oportunidades que estimulam ainda mais o crescimento como, por exemplo, recursos adicionais para investimentos em infraestrutura física, social e em uma melhora institucional.