

## IMPACTO DA TAXA DE CÂMBIO SOBRE A COMPETITIVIDADE DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Alexandre Messa<sup>1</sup>

### 1 INTRODUÇÃO

De 1993 a 2013, a preços básicos, a indústria brasileira perdeu uma participação de 16,6% no produto interno bruto (PIB) do país – mais precisamente, passou de uma participação de 41,6% do PIB, em 1993, para 25%, em 2013. Porém, uma vez que a indústria apresenta uma maior intensidade de capital quando comparada a outros setores, é fonte de inovações relevantes para a produtividade de outros setores e provê empregos de menor rotatividade – o que possibilita o desenvolvimento de um capital humano específico –, esse setor costuma ser percebido como possuindo um maior potencial de crescimento da produtividade. Esse papel central da indústria na produtividade do país faz então com que sua perda de participação na produção provoque um intenso debate acerca das mudanças estruturais da economia brasileira.<sup>2</sup>

Um fator que é frequentemente apontado como um possível responsável pela perda de competitividade da indústria brasileira é a taxa de câmbio vigente no país ao longo das duas últimas décadas.<sup>3</sup> Nesse sentido, para alguns autores, a moeda brasileira tem mostrado uma tendência de sobrevalorização desde o Plano Real, com uma intensificação desta ao final da década de 2000. Por exemplo, Nassif, Feijó e Araújo (2015), analisando dados a partir de 1999, argumentam que, desde então, o período 2003-2005 foi o único em que a economia brasileira teria apresentado, concomitantemente, indicadores macroeconômicos robustos com uma moeda ligeiramente desvalorizada. Ainda, os autores estimam, por exemplo, que, em abril de 2011, a moeda brasileira estaria sobrevalorizada em torno de 80% em relação a sua tendência de longo prazo.

Em termos teóricos, o resultado dessas movimentações do câmbio é ambíguo.<sup>4</sup> Uma eventual apreciação da taxa de câmbio levaria, em termos de moeda nacional, a uma vantagem de custos para as empresas estrangeiras. Com isso, as

---

1. Técnico de planejamento e pesquisa do Ipea.

2. Ver, por exemplo, Bonelli e Pessôa (2010), Oreiro e Feijó (2010) e Nassif (2008).

3. Ver, por exemplo, Gala e Libanio (2008) e Cano (2012).

4. Ver, por exemplo, Fung (2008) para uma análise teórica acerca da influência da taxa de câmbio sobre as decisões das firmas.

firmas domésticas necessitariam reduzir seus *mark-ups* para conseguir competir. As empresas menos produtivas poderiam não lograr essa redução, e serem forçadas a sair do mercado, levando a uma redução no número de firmas domésticas. Por outro lado, uma eventual depreciação da moeda geraria uma vantagem de custos às firmas nacionais, levando a uma redução da probabilidade de saída de empresas do mercado e à atração de novas firmas.

Porém, a apreciação cambial levaria também a dois efeitos sobre as vendas das empresas sobreviventes. Se, por um lado, a intensificação da competição poderia levar a uma perda de participação no mercado por parte delas, a saída de concorrentes nacionais exerceria o efeito oposto. Assim, o efeito resultante da apreciação cambial sobre as firmas sobreviventes dependeria do percentual de saída de empresas do mercado e do tamanho destas: quanto menor (maior) for aquele percentual e menores (maiores) as firmas que saírem, mais negativo (positivo) tenderá a ser o efeito resultante. Naturalmente, o efeito da desvalorização do câmbio seria análogo, mas no sentido inverso: uma vez que a consequente vantagem de custos induziria a entrada de novas firmas, o efeito final da depreciação sobre as incumbentes seria também análogo.

Sob essa perspectiva, este trabalho tem como objetivo analisar o efeito da taxa de câmbio sobre a probabilidade de morte das empresas industriais brasileiras e seus níveis de escala. Com essa finalidade, procede-se em dois passos. Em primeiro lugar, estima-se a taxa efetiva de câmbio para cada setor a três dígitos da Classificação Nacional de Atividade Econômica (Cnae), do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Para tal, em cada setor, são identificados, a cada ano, os dez principais parceiros comerciais do país, em termos de soma das exportações e importações. A taxa efetiva de câmbio de cada setor é calculada então como a média ponderada (pela participação de cada país no fluxo comercial total) das taxas reais de câmbio das moedas dos respectivos países com o real brasileiro. Em segundo lugar, estima-se o efeito dos níveis das taxas de câmbio e de suas variações sobre a probabilidade de morte das firmas e o tamanho delas. São realizadas também diversas estimações para se observar, por exemplo, o efeito da taxa de câmbio sobre diferentes tamanhos de empresas, ou uma eventual assimetria no efeito de valorizações ou desvalorizações do câmbio.

Os resultados encontrados não corroboram a ideia da taxa de câmbio como um fator para a retração da indústria. Em um primeiro momento, há de fato uma correlação entre o percentual de saída de empresas do mercado e o nível de apreciação cambial. Entretanto, logo ao se controlar pelo ciclo de negócios, o sinal dessa correlação se inverte. Como efeito resultante, após se controlar por características das firmas, características dos setores e ciclos de negócios, encontra-se um aumento na probabilidade de morte da firma em 0,235% para uma desvalorização do câmbio em R\$1,00 (em relação à observação média).

A magnitude desse efeito é reduzida. Sua importância, no entanto, reside em duas consequências. Em primeiro lugar, implica que a argumentação da taxa de câmbio como um fator para a perda de competitividade da indústria brasileira não é satisfeita pelos resultados encontrados. Dessa forma, outras causas devem ser investigadas.

Em segundo lugar, aponta para outro meio de influência da taxa de câmbio sobre a competitividade da indústria: os preços de seus insumos. Nesse sentido, uma desvalorização cambial elevaria os preços dos insumos das firmas e, conseqüentemente, os custos de produção da firma. Da mesma forma, os bens de capital importados também se tornariam mais caros, aumentando o preço do investimento. Esses efeitos negativos de uma eventual desvalorização da taxa de câmbio sobre a sobrevivência das firmas podem sobrepujar os efeitos positivos delineados anteriormente, e provavelmente estão por trás dos resultados encontrados neste capítulo.

Corroborando tais conclusões, o efeito encontrado da taxa efetiva de câmbio sobre os níveis de escala da firma também foi negativo. Mais precisamente, o resultado encontrado aponta para uma redução de 1,35% no número de funcionários das empresas como consequência da desvalorização no câmbio em R\$1,00. Naturalmente, a magnitude deste efeito é muito reduzida. Mas a importância desse resultado reside novamente na ausência de corroboração da ideia do câmbio apreciado como um fator para a perda de competitividade da indústria brasileira.

Até onde é de conhecimento do autor, não há nenhum outro estudo abordando a economia brasileira que investigue, no nível da firma, os efeitos da taxa de câmbio sobre a competitividade da indústria. Mesmo na literatura internacional, poucos estudos têm este objetivo, dentre os quais podem ser apontados Fung (2008), Baggs, Beaulieu e Fung (2009), Baldwin e Yan (2011) e Ekholm, Moxnes e Ultveit-Moe (2011). A metodologia empregada neste trabalho é próxima da de Baggs, Beaulieu e Fung (2009), diferindo deste essencialmente nas especificações alternativas e nos testes de robustez.

Para lograr o objetivo proposto, este capítulo conta com três seções, além desta introdução. A seção 2 abordará os dados utilizados e a construção da taxa efetiva de câmbio. A seção 3 introduzirá o modelo empírico e discutirá os resultados encontrados. Finalmente, a última seção fará as considerações finais.

## 2 DADOS E VARIÁVEIS

Em primeiro lugar, as taxas nominais de câmbio de cada país foram obtidas por meio da publicação *World development indicators*, do Banco Mundial. A taxa nominal de câmbio de cada país foi convertida a taxa real a partir da equação (1).

$$rer_{jt} = \frac{E_{BRt} \cdot P_{jt}}{E_{jt} \cdot P_{BRt}}, \quad (1)$$

em que:  $j$  representa o país em questão;  $t$ , o ano;  $rer_{jt}$ , a taxa real de câmbio em termos de reais pela moeda do país  $j$ ;  $E_{BRt}$ , a taxa nominal de câmbio em termos de reais por dólar americano, no ano  $t$ ;  $E_{jt}$ , a taxa nominal de câmbio em termos de moeda do país  $j$  por dólar, no ano  $t$ ;  $P_{jt}$ , o deflator de preços<sup>5</sup> para o país  $j$ , no ano  $t$ , normalizado como 100 para o ano de 2010; e  $P_{BRt}$ , o deflator de preços para o Brasil (a partir do Índice de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA, do IBGE), também normalizado (2010 = 100).

A partir das taxas de câmbio reais, foram estimadas as taxas efetivas de câmbio setoriais para o período compreendido entre 1995 e 2006. Mais precisamente, para cada setor a três dígitos da Cnae, foram identificados os dez principais parceiros comerciais (em termos da soma de exportação e importação).<sup>6</sup> Com isso, denotando  $X_{jt}$  e  $M_{jt}$  como, respectivamente, as exportações e importações envolvendo o país  $j$  no ano  $t$ , o peso de cada um desses dez principais parceiros comerciais de cada setor é dado pela equação (2).

$$TW_{jt} = \frac{X_{jt} + M_{jt}}{\sum_{j=1}^{10} (X_{jt} + M_{jt})} \quad (2)$$

Então, para cada setor a três dígitos da Cnae, a taxa efetiva de câmbio foi obtida a partir da média ponderada, conforme disposto na equação (3).

$$ER_t = \sum_{j=1}^{10} TW_{jt} \cdot rer_{jt}, \quad (3)$$

em que  $ER_t$  representa a taxa efetiva de câmbio para o setor em questão no ano  $t$ .

Finalmente, foi utilizada também a Relação Anual de Informações Sociais (Rais), do Ministério do Trabalho (MT). A partir da Rais, utilizaram-se as informações a respeito do número de empregados de cada firma, de seu salário médio, de seu setor de atividade econômica conforme a Cnae e a idade da firma (como idade, utilizou-se a *proxy* tempo de contrato do funcionário mais antigo da firma em questão). O quadro 1 sintetiza as variáveis utilizadas no modelo econométrico desenvolvido na seção 3.

#### QUADRO 1

##### Quadro-síntese das variáveis utilizadas

Variáveis	Descrição	Fontes
Taxa efetiva de câmbio	Taxa efetiva de câmbio em termos reais por dólar, conforme metodologia descrita na seção 2.	Elaboração do autor
Morte da firma	Variável binária que recebe valor unitário no ano $t$ caso a firma não apareça na base da Rais em nenhum ano após.	Rais
Idade da firma	No primeiro ano em que a firma aparece na base, utiliza-se o tempo de contrato (em anos) do empregado mais antigo da firma. Para os anos posteriores, acrescentam-se os anos correspondentes.	Rais

(Continua)

5. Para o deflator de preços, foi utilizado um índice de preços ao consumidor para cada país obtido a partir do *International financial statistics*, publicado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI).

6. Os dados referentes a exportações e importações foram extraídos da base Trade Analysis and Information System (Trains) da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento (Unctad).

(Continuação)

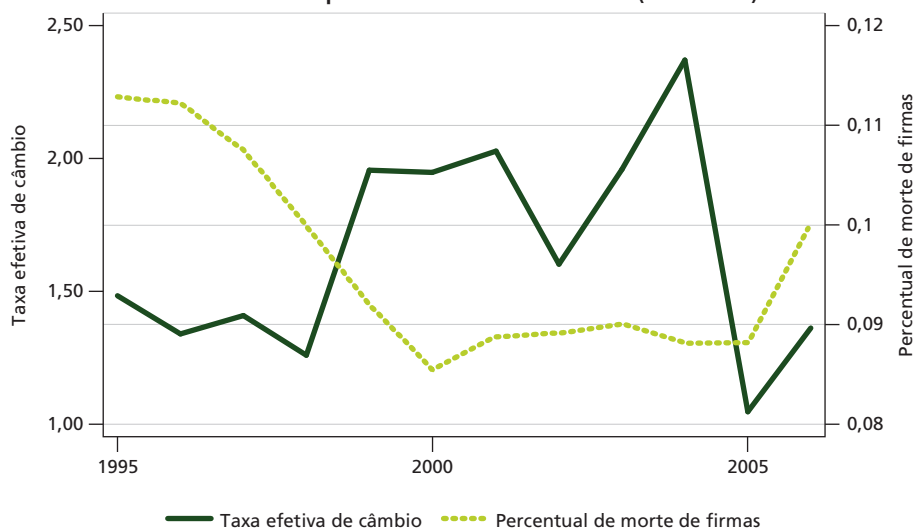
Variáveis	Descrição	Fontes
Salário médio	Salário médio ao ano dos funcionários da firma, utilizado como <i>proxy</i> para produtividade do trabalho.	Rais
Número de funcionários	Número médio anual de funcionários da firma.	Rais
Concentração de mercado	Índice de concentração de mercado, a três dígitos da Cnae, construído a partir do índice de Herfindahl-Hirschman (HHI), utilizando para tal o número de funcionários das firmas de cada setor.	Rais
Crescimento setorial	Taxa de crescimento dos setores a três dígitos da Cnae, calculada com base no total de empregados de cada setor.	Rais
Setor	Setor de atividade econômica com base na Cnae.	Rais

Elaboração do autor.

Ainda, o gráfico 1 ilustra a taxa efetiva de câmbio para a indústria agregada para o período em análise. Percebe-se, no início da série, uma valorização do real, seguida de um choque de desvalorização em 1999. Ao final da série, o real volta a se apreciar novamente.

O gráfico 1 mostra também o percentual de morte de firmas da indústria, série esta construída a partir da Rais, conforme exposto no quadro 1. A série se inicia acima de 10%, atinge seu mínimo em 2000, para então voltar ao nível de 10% em 2006. A correlação entre as duas séries – da taxa efetiva de câmbio e do percentual de morte de empresas – é negativa em -0,53%, mostrando haver uma correlação imediata entre apreciação do câmbio e morte de empresas.

GRÁFICO 1  
Taxa efetiva de câmbio e percentual de morte de firmas (1995-2006)

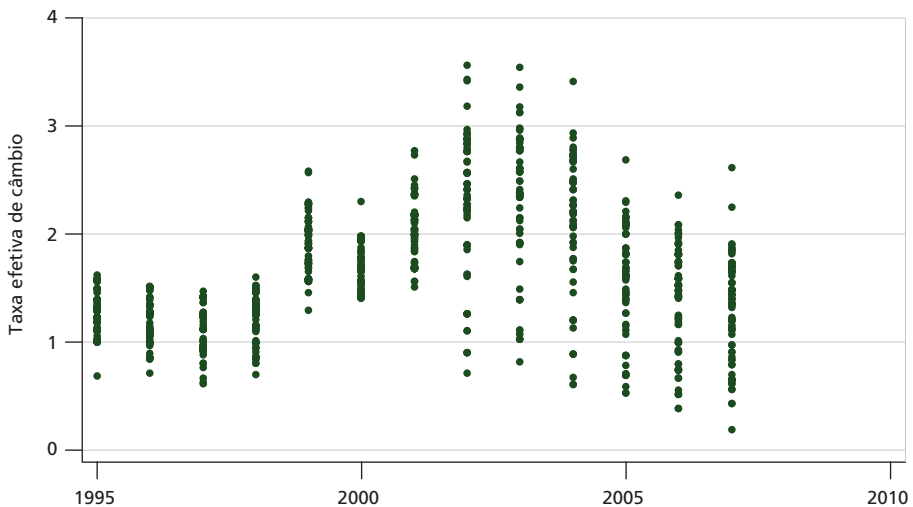


Elaboração do autor a partir das bases citadas.

As taxas de câmbio, no entanto, podem afetar os diferentes setores de forma desigual, a depender dos parceiros comerciais de cada um deles. Por esse motivo, foi calculada a taxa efetiva de câmbio para cada setor a três dígitos da Cnae, conforme exposto anteriormente. O gráfico 2 ilustra as séries dessas taxas ao longo do período em questão. Em geral, o comportamento é semelhante ao da série agregada, com um choque de desvalorização cambial em 1999 e uma posterior valorização média ao final da série. O mais importante a se notar pelo gráfico em questão, portanto, é a variância das taxas efetivas de câmbio setoriais ao longo da série. Particularmente, percebe-se um significativo aumento dessa variância a partir de 2002. Possivelmente, a crescente participação da China no comércio exterior brasileiro ao longo do período pode ter afetado os setores de forma diferente, levando a esse aumento de variância. Essa, no entanto, é uma hipótese que necessita ser verificada.

GRÁFICO 2

Taxas efetivas de câmbio setoriais a três dígitos da Cnae (1995-2006)



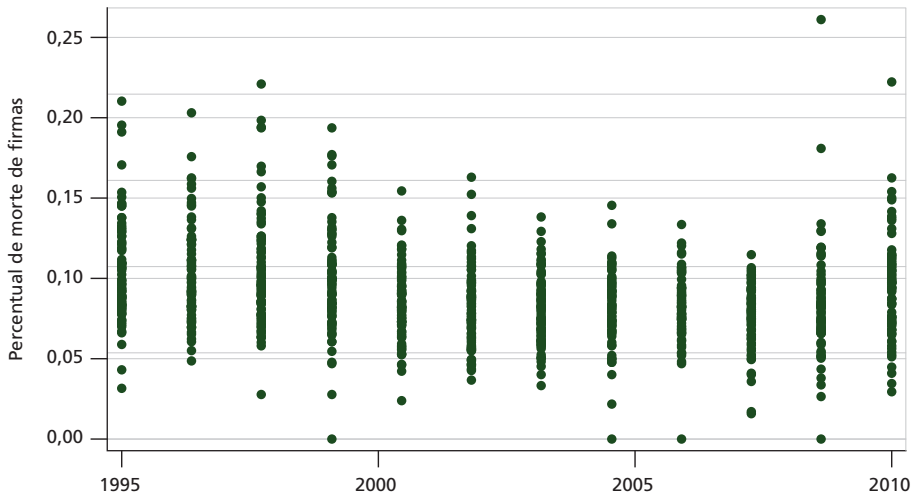
Elaboração do autor a partir das bases citadas.

O gráfico 3, de forma análoga ao anterior, ilustra a dispersão das taxas de morte de firmas de cada setor ao longo do período de análise.<sup>7</sup> Nota-se um comportamento médio semelhante ao da indústria agregada (conforme exibido no gráfico 1). Porém, nos anos de maior valorização cambial (os extremos da série), percebe-se uma maior variância das estatísticas de morte de firmas em cada setor.

7. Para a construção do gráfico 3, foram excluídas as observações de setores a três dígitos da Cnae com menos de vinte firmas em determinado ano. Este procedimento foi realizado no intuito de excluir observações *outliers* da ilustração em questão.

GRÁFICO 3

Percentuais de morte de firmas a três dígitos da Cnae (1995-2006)



Elaboração do autor a partir das bases citadas.

De qualquer forma, se visualmente se pode perceber, pelos gráficos exibidos, uma certa correlação entre apreciações cambiais e morte de firmas, é necessário verificar se essa correlação é estatisticamente significativa e permanece após se incluírem outras variáveis que podem estar afetando negativamente a sobrevivência das firmas no mesmo período. Com esse propósito, a seção 3 discute a análise econométrica.

### 3 MODELO EMPÍRICO

Esta seção desenvolve o modelo econométrico no intuito de se investigar a relação entre a taxa de câmbio e a sobrevivência e escala das firmas. Com essa finalidade, divide-se a exposição em duas subseções, uma para cada questão.

#### 3.1 Efeito da taxa efetiva de câmbio sobre a probabilidade de morte das firmas

Para investigar o problema proposto, o modelo econométrico básico segue a equação (4).

$$\Pr(\text{morte}_{ft}) = \Phi(\beta_0 + \beta_1 ER_{it} + \gamma_0 x_{ft} + \gamma_1 y_{it} + \gamma_2 d_t), \quad (4)$$

em que  $\Pr$  representa o operador probabilidade;  $\text{morte}_{ft}$ , uma variável binária referente à saída da firma do mercado;<sup>8</sup>  $ER_{it}$ , a taxa efetiva de câmbio para o setor

8. Ver quadro 1.

da firma (a três dígitos da Cnae);  $x_{ft}$ , um vetor de características da firma;  $y_{it}$ , um vetor de características do setor;  $d_t$ , um vetor de variáveis binárias referentes ao ano de cada observação; e  $\varepsilon_{ft}$ , a função de distribuição acumulada da distribuição normal padrão.

Como variáveis de controle referentes às características da firma, utilizam-se sua idade, sua idade ao quadrado, o salário médio de seus empregados e seu número de funcionários. Espera-se que a probabilidade de morte da firma diminua conforme sua idade aumente, porém a taxas decrescentes; por esse motivo foi incluída também a expressão quadrático da idade. Por sua vez, a variável salário médio é utilizada como *proxy* para produtividade da firma. Dessa forma, a expectativa é que firmas com maiores salários médios (ou seja, mais produtivas) apresentem menores probabilidades de sair do mercado. Raciocínio semelhante se aplica a número de funcionários, uma vez que costuma haver uma relação positiva entre produtividade e tamanho da firma.<sup>9</sup>

Como variáveis setoriais de controle, são utilizados o IHH e o crescimento setorial, ambas as variáveis expressas em termos anuais e calculadas por meio do número de funcionários.<sup>10</sup> Quanto mais competitivo for determinado mercado, maior tenderá a ser a taxa de entrada e saída de firmas. Dessa forma, quanto mais concentrado for o mercado, maior será seu IHH; espera-se, entretanto, uma relação negativa entre esta variável e a probabilidade de morte da firma. Por sua vez, o crescimento anual do setor é incluído com a finalidade de se controlar pelo ciclo de negócios do mercado em questão. Por exemplo, espera-se que, em anos de retração do setor, a probabilidade de morte da firma seja maior, com o oposto ocorrendo em anos de expansão. Finalmente, são inseridas também variáveis binárias referentes ao setor da firma a dois dígitos da Cnae, com vistas a se controlar pela heterogeneidade setorial.

Também no intuito de se controlar pelo ciclo de negócios, são incluídas variáveis binárias referentes aos anos das observações. Dessa forma, anos de recessão devem apresentar maiores probabilidades de morte das firmas do que anos de expansão econômica.

A tabela 1 reporta algumas estatísticas descritivas,<sup>11</sup> diferenciando as firmas que permanecem no mercado (terceira coluna) daquelas que são forçadas a sair (quarta coluna). Com isso, nota-se que as firmas que logram permanecer tendem a apresentar maior idade, maior salário médio e maior número de funcionários;

9. Ver, por exemplo, Gomes e Ellery Júnior (2007).

10. Ver quadro 1.

11. Para a construção da tabela 1, assim como para a obtenção de todos os outros resultados a partir desse ponto, foram excluídas as firmas que não apresentaram mais que um funcionário em nenhum ano do período em questão (ou seja, de 1995 a 2006).



estão inseridas em setores mais concentrados e com maior crescimento; e, finalmente, estão sujeitas a uma taxa efetiva de câmbio ligeiramente mais depreciada.

TABELA 1  
Estatísticas descritivas (1995-2006)

Firmas	Todas	Permanecem	Saem
Taxa efetiva de câmbio	1,69	1,72	1,69
Idade	12,7	12,6	11,4
Salário médio	376,3	357,9	320,0
Número de funcionários	24,2	24,8	10,9
Índice Herfindahl-Hirschman	0,0049	0,0049	0,0048
Crescimento setorial	2,60	2,41	1,72
Número de observações	2.469.023	2.110.849	164.915

Elaboração do autor.

A equação (4) foi estimada por *probit*, e os resultados obtidos são expostos na tabela 2. A coluna 1 reporta os resultados obtidos utilizando como variáveis de controle somente as *dummies* setoriais. Nota-se um efeito imediato negativo. Logo ao se adicionarem as variáveis binárias anuais (coluna 2), no entanto, o parâmetro da variável cambial se torna positivo. Em todas as outras estimações (colunas 3 a 6), o sinal positivo se mantém.

Com relação as demais variáveis, notam-se os efeitos esperados, ou seja, a probabilidade de a firma morrer será tão maior quanto mais jovem for a empresa (com relação entre idade e morte da firma obedecendo a uma função convexa, como mostra o sinal positivo de idade da firma ao quadrado); menor for seu tamanho (em termos de número de funcionários); e menor for o crescimento do setor. Duas variáveis, entretanto, apresentaram sinais opostos ao esperado e de forma consistente ao longo das diferentes especificações. Em primeiro lugar, nota-se um efeito positivo do salário médio sobre a probabilidade de morte da firma. Esta variável foi inclusa como uma *proxy* para a produtividade da firma, e, como tal, esperava-se que exercesse um efeito negativo. O resultado oposto ao esperado, todavia, mostra que ela deve estar refletindo, mais do que a produtividade da firma, uma pressão sobre seus custos em consequência do aumento do preço do fator trabalho. Em segundo lugar, nota-se um efeito positivo do IHH sobre a probabilidade de morte da firma. Porém, quanto maior for a concentração do mercado em questão, maior deverá ser seu IHH. Dessa forma, o esperado seria que, em mercados mais competitivos (logo, com menores IHHs), a probabilidade de morte da firma fosse maior. O contrário, contudo, se observa nos resultados obtidos. A devida explicação deste resultado necessitaria de uma investigação específica mais aprofundada.

De qualquer forma, sintetizando o resultado obtido para a variável da taxa de câmbio, a partir da estimação preferida (coluna 6), conclui-se que, para uma desvalorização na taxa de câmbio equivalente a um real (em relação à observação média), o efeito marginal é de um aumento na probabilidade de morte em 0,235%. O gráfico 4 mostra a probabilidade de morte, estimada a partir da especificação reportada na coluna 6, para quatro anos arbitrários em função da taxa efetiva de câmbio. Os anos de 1998 e 2004 foram escolhidos por serem aqueles com a taxa efetiva de câmbio mais valorizada (gráfico 1), enquanto os anos de 2001 e 2003, por serem aqueles com a taxa mais desvalorizada. Notam-se resultados bastante semelhantes ao longo dos diferentes anos, com a diferença apenas dos respectivos desvios-padrão e das respectivas probabilidades de morte (deve-se observar que os valores do eixo vertical são distintos ao longo dos diferentes anos). De qualquer forma, todos eles evidenciam uma relação positiva entre a probabilidade de morte das firmas e a taxa efetiva de câmbio.

TABELA 2  
Determinantes da probabilidade de morte da firma (1995-2006)

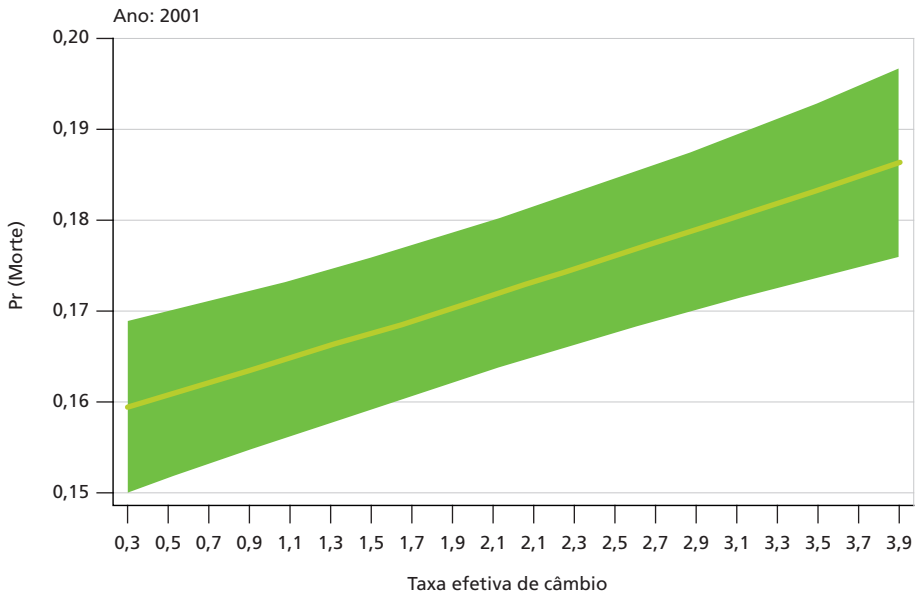
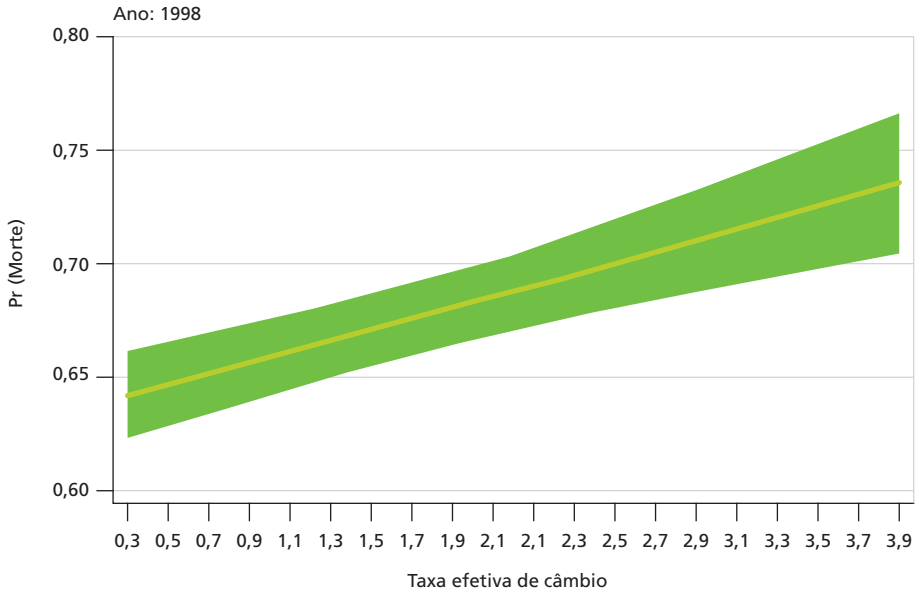
	Variável dependente: morte da firma					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Taxa efetiva de câmbio	-0,0320*** (0,00224)	0,0123*** (0,00389)	0,0116*** (0,00388)	0,0285*** (0,00397)	0,0200*** (0,00421)	0,0203*** (0,00421)
Idade da firma	-	-	-0,00781*** (0,000316)	0,00541*** (0,000345)	-0,00635*** (0,000359)	-0,00637*** (0,000359)
Idade da firma ao quadrado	-	-	6,44e-05*** (6,83e-06)	-5,79e-06 (7,22e-06)	0,000167*** (7,48e-06)	0,000167*** (7,48e-06)
<i>ln</i> (salário médio)	-	-	-	-0,180*** (0,00102)	0,146*** (0,00285)	0,145*** (0,00285)
<i>ln</i> (número de funcionários)	-	-	-	-	-0,380*** (0,00340)	-0,379*** (0,00340)
IHH	-	-	-	-	-	1,258*** (0,148)
Crescimento setorial	-	-	-	-	-	-0,0586*** (0,0182)
<i>Dummies</i> setoriais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<i>Dummies</i> anuais	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeitos marginais	-	-	-	-	-	-
Taxa efetiva de câmbio	-0,00440*** (0,000307)	0,00168*** (0,000533)	0,00159*** (0,000530)	0,00357*** (0,000498)	0,00231*** (0,000487)	0,00235*** (0,000487)
Observações	2.262.778	2.262.778	2.262.761	2.259.035	2.183.218	2.183.147

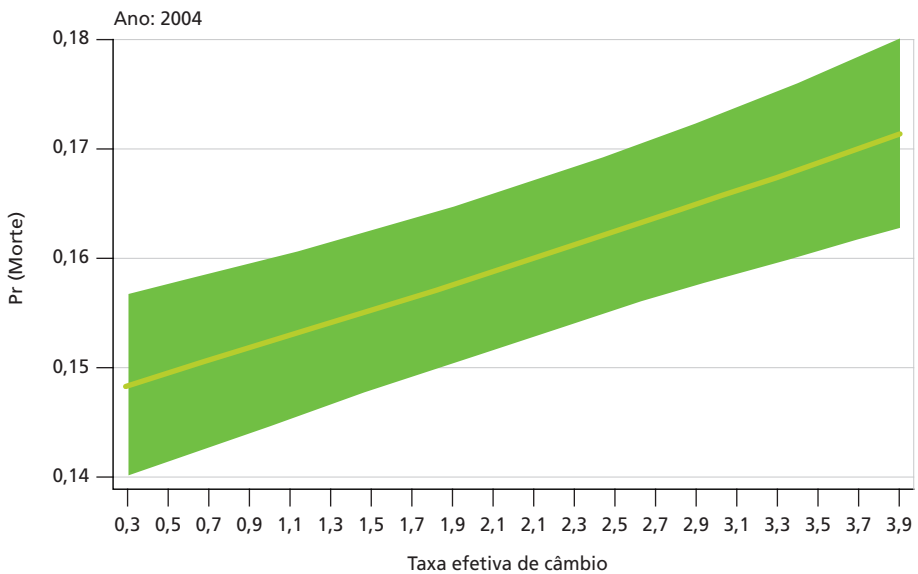
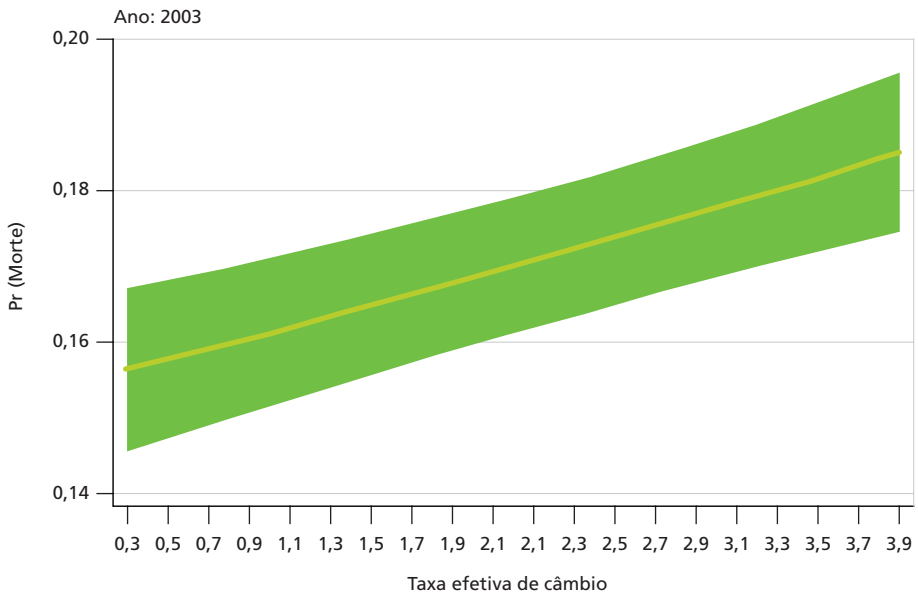
Elaboração do autor a partir das bases citadas.

Obs.: 1. Desvios-padrão em parênteses.

2. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1

**GRÁFICO 4**  
**Probabilidade de morte das firmas em função da taxa efetiva de câmbio (1998, 2001, 2003 e 2004)**





Elaboração do autor a partir das bases citadas.

A tabela 3 é análoga à anterior, mas utilizando a variação da taxa efetiva de câmbio (isto é,  $\Delta$ ), em vez de seu nível. A intenção de utilizar esta variável é verificar se as dificuldades enfrentadas pelas firmas em consequência das oscilações cambiais se devem mais às mudanças no cenário competitivo – com as dificuldades intrínsecas à adaptação a novas condições – do que propriamente ao nível cambial.

Ao longo das diversas especificações, todavia, a estimativa encontrada para o parâmetro referente à variação cambial não se mostra diferente de zero. Com isso, conclui-se que os resultados encontrados para a taxa de câmbio (na tabela 2) se devem de fato aos níveis cambiais, não propriamente às mudanças no cenário competitivo.

TABELA 3  
Determinantes da probabilidade de morte da firma (1995-2006)

	Variável dependente: morte da firma					
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Varição da taxa efetiva	-0,00419 (0,00339)	-0,00374 (0,00596)	-0,00525 (0,00596)	0,00381 (0,00610)	0,00148 (0,00644)	0,00144 (0,00645)
Idade da firma	-	-	-0,0186*** (0,000369)	-0,00715*** (0,000411)	-0,0153*** (0,000425)	-0,0153*** (0,000425)
Idade da firma ao quadrado	-	-	0,000235*** (7,55e-06)	0,000242*** (8,46e-06)	0,000332*** (8,68e-06)	0,000332*** (8,68e-06)
<i>ln</i> (salário médio)	-	-	-	-0,250*** (0,00132)	0,148*** (0,00336)	0,147*** (0,00337)
<i>ln</i> (número de funcionários)	-	-	-	-	-0,433*** (0,00398)	-0,432*** (0,00399)
IHH	-	-	-	-	-	1,735*** (0,197)
Crescimento setorial	-	-	-	-	-	-0,0757*** (0,0224)
<i>Dummies</i> setoriais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<i>Dummies</i> anuais	Não	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
Efeitos marginais:	-	-	-	-	-	-
Varição da taxa efetiva	-0,000592 (0,000479)	-0,000528 (0,000842)	-0,000734 (0,000833)	0,000458 (0,000732)	0,000164 (0,000711)	0,000159 (0,000711)
Observações	2.262.778	2.262.778	2.262.761	2.259.035	2.183.218	2.183.147

Elaboração do autor a partir das bases citadas.

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvios-padrão em parênteses.

2. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

Para examinar os efeitos diferenciados do câmbio sobre empresas de diferentes tamanhos, estimou-se a equação (4) para três coortes diferentes de firmas, quais sejam, para aquelas com menos de cem funcionários (pequenas); entre cem e 499 funcionários (médias); e a partir de quinhentos funcionários (grandes). A tabela 4 exibe os resultados obtidos. Nota-se que o resultado positivo e estatisticamente significativo obtido em relação ao nível da taxa efetiva de câmbio exibido na tabela 2 permanece apenas no coorte referente às pequenas firmas. Nas demais categorias de tamanho, o coeficiente estimado não se mostra estatisticamente diferente de zero.

**TABELA 4**  
**Determinantes da probabilidade de morte da firma, por categorias de tamanho (1995-2006)**

	Variável dependente: morte da firma		
	(1)	(2)	(3)
Firmas (número de funcionários)	Pequenas	Médias	Grandes
Taxa efetiva de câmbio	0,0162*** (0,00426)	0,0151 (0,0320)	0,0262 (0,0830)
Idade da firma	-0,00609*** (0,000373)	-0,0199*** (0,00221)	-0,00980 (0,00720)
Idade da firma ao quadrado	0,000158*** (8,04e-06)	0,000239*** (3,44e-05)	7,95e-06 (9,95e-05)
<i>ln</i> (salário médio)	0,139*** (0,00290)	0,204*** (0,0190)	0,0447 (0,0470)
<i>ln</i> (número de funcionários)	-0,402*** (0,00346)	-0,278*** (0,0306)	0,00168 (0,0659)
IHH	1,114*** (0,156)	0,961* (0,505)	1,796 (1,137)
Crescimento setorial	-0,0647*** (0,0186)	0,0186 (0,0855)	0,268 (0,169)
<i>Dummies</i> setoriais	Sim -	Sim -	Sim -
<i>Dummies</i> anuais	Sim -	Sim -	Sim -
Efeitos marginais	- -	- -	- -
Taxa efetiva de câmbio	0,00191*** (0,000502)	0,00104 (0,00220)	0,00121 (0,00382)
Variação da taxa efetiva	- -	- -	- -
Observações	2.093.033	76.809	12.973

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvios-padrão em parênteses.

2. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$

Além disso, a taxa de câmbio pode exercer efeitos assimétricos como consequência de desvalorizações ou apreciações cambiais. Para investigar essa possibilidade, na tabela 5, enquanto as estimações reportadas pelas colunas 1 e 2 envolvem apenas as observações referentes ao período compreendido entre 1999 e 2004, as estimações reportadas pelas colunas 3 e 4 envolvem os anos de 1995 a 1998, 2005 e 2006. Como se pode perceber pelo gráfico 1, o primeiro período envolve uma taxa de câmbio desvalorizada; e o segundo, um período de câmbio apreciado. Os resultados encontrados apontam para um efeito significativo apenas no período de câmbio depreciado (coluna 2); ao longo do período de câmbio apreciado (coluna 4), o efeito deste sobre a probabilidade de morte da firma não se mostra diferente de zero. Este resultado corrobora a visão do câmbio afetando negativamente as firmas por meio dos preços de seus insumos e bens de capital.

TABELA 5  
Determinantes da probabilidade de morte da firma (1995-2006)

Período	Variável dependente: morte da firma			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	1999-2004		1995-1998; 2005-2006	
Taxa efetiva de câmbio	0,0250*** (0,00392)	0,0389*** (0,00526)	-0,0280*** (0,00545)	0,0115 (0,00777)
Idade da firma	-	-0,00357*** (0,000497)	-	-0,00928*** (0,000490)
Idade da firma ao quadrado	-	0,000123*** (1,04e-05)	-	0,000213*** (9,88e-06)
<i>ln</i> (salário médio)	-	0,120*** (0,00420)	-	0,165*** (0,00386)
<i>ln</i> (número de funcionários)	-	-0,379*** (0,00492)	-	-0,377*** (0,00462)
IHH	-	1,100*** (0,240)	-	1,394*** (0,180)
Crescimento setorial	-	-0,108*** (0,0279)	-	-0,0287 (0,0240)
<i>Dummies</i> setoriais	Sim	Sim	Sim	Sim
<i>Dummies</i> anuais	Não	Sim	Não	Sim
	-	-	-	-

(Continua)

(Continuação)

	Variável dependente: morte da firma			
	(1)	(2)	(3)	(4)
Efeitos marginais:	-	-	-	-
	-	-	-	-
Taxa efetiva de câmbio	0,00333*** (0,000520)	0,00422*** (0,000570)	-0,00397*** (0,000773)	0,00141 (0,000955)
Observações	1.168.487	1.125.873	1.094.291	1.057.266

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvios-padrão em parênteses.

2. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

### 3.2 Efeito da taxa efetiva de câmbio sobre os níveis de escala das firmas

Em seguida, investiga-se o efeito das taxas efetivas de câmbio sobre o tamanho das firmas. Para tal, estima-se a equação (5).

$$\ln po_{ft} = \alpha_f + \beta_0 + \beta_1 ER_{it} + \gamma_0 x_{ft} + \gamma_1 y_{it} + \gamma_2 d_t + \varepsilon_{ft}, \quad (5)$$

em que as únicas diferenças em relação à equação (4) são a variável dependente  $\ln po_{ft}$ , que representa o logaritmo do número de funcionários da firma em  $t$ , e o efeito fixo da firma  $\alpha_f$ .

A equação (5) foi estimada por efeitos fixos, e os resultados encontrados são reportados na tabela 6. Nota-se um efeito imediato positivo (coluna 1). Porém, logo ao se adicionar as variáveis binárias anuais (coluna 2), o parâmetro da variável cambial se torna negativo. Em todas as outras estimações (colunas 3 a 6), o sinal negativo se mantém. Então, a partir da estimação preferida (coluna 6), conclui-se que uma desvalorização na taxa de câmbio equivalente a R\$1,00 levaria a uma queda no tamanho da firma em torno de 1,35%.

Esse resultado vai ao encontro do observado na subseção anterior em relação aos efeitos da taxa de câmbio sobre a probabilidade de morte da firma. Ambos os resultados apontam para uma influência negativa da taxa de câmbio sobre a competitividade da indústria, provavelmente por meio dos preços de seus insumos. Em outras palavras, uma desvalorização cambial elevaria os preços dos insumos das firmas e, conseqüentemente, seus custos de produção. Por sua vez, os bens de capital importados também se tornariam mais caros, encarecendo o preço do investimento. O resultado então seria um efeito negativo de uma taxa de câmbio depreciada sobre a probabilidade de sobrevivência da firma e seu nível de escala.



TABELA 6  
Determinantes do tamanho da firma (1995-2006)

	Variável dependente: número de funcionários				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Taxa efetiva de câmbio	0,0176*** (0,000921)	-0,0127*** (0,00179)	-0,0147*** (0,00174)	-0,0135*** (0,000640)	-0,0135*** (0,000640)
Idade da firma	-	-	0,0869*** (0,000315)	-0,383*** (0,000182)	-0,383*** (0,000182)
Idade da firma ao quadrado	-	-	-0,00206*** (6,96e-06)	1,30e-05*** (2,63e-06)	1,29e-05*** (2,63e-06)
<i>ln</i> (salário médio)	-	-	-	0,861*** (0,000257)	0,861*** (0,000258)
IHH	-	-	-	-	-0,0231 (0,0353)
Crescimento setorial	-	-	-	-	-0,00408 (0,00560)
<i>Dummies</i> setoriais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<i>Dummies</i> anuais	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	2.185.973	2.185.973	2.185.971	2.183.218	2.183.139
R2	0,001	0,017	0,064	0,873	0,873
Número de firmas	427.212	427.212	427.212	427.097	427.096

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvios-padrão em parênteses.

2. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

A tabela 7 é análoga à anterior, mas utilizando a variação da taxa efetiva de câmbio (isto é,  $ER_{it} - ER_{it-1}$ ) em vez de seu nível. Novamente, a intenção de utilizar esta variável é verificar se as dificuldades enfrentadas pelas firmas em consequência das oscilações cambiais se devem mais às mudanças no cenário competitivo – com as dificuldades intrínsecas à adaptação a novas condições – do que propriamente ao nível cambial. De imediato, percebe-se um efeito negativo da variação cambial sobre o tamanho da firma (coluna 1). Porém, após se adicionarem as diversas variáveis de controle em relação a características da firma e do setor (coluna 6), esse efeito desaparece. Logo, o efeito encontrado na tabela anterior se revela como sendo exercido propriamente pelo nível da taxa de câmbio.

TABELA 7  
Determinantes do tamanho da firma (1995-2006)

	Variável dependente: número de funcionários				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
Taxa efetiva de câmbio	-0,0345*** (0,00110)	0,00408** (0,00186)	0,00877*** (0,00184)	-0,000478 (0,000700)	-0,000475 (0,000700)
Idade da firma			0,0482*** (0,000343)	-0,428*** (0,000213)	-0,428*** (0,000213)
Idade da firma ao quadrado	-	-	-0,00131*** (7,44e-06)	4,62e-05*** (2,88e-06)	4,61e-05*** (2,88e-06)
ln (salário médio)	-	-	-	0,862*** (0,000304)	0,862*** (0,000304)
IHH	-	-	-	-	-0,0410 (0,0434)
Crescimento setorial	-	-	-	-	-0,000720 (0,00633)
<i>Dummies</i> setoriais	Sim	Sim	Sim	Sim	Sim
<i>Dummies</i> anuais	Não	Sim	Sim	Sim	Sim
Observações	1.754.079	1.754.079	1.754.079	1.752.237	1.752.176
R2	0,001	0,003	0,025	0,857	0,857
Número de firmas	370.440	370.440	370.440	370.324	370.320

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvios-padrão em parênteses.

2. \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

Para examinar os efeitos diferenciados do câmbio sobre empresas de diferentes tamanhos, estimou-se a equação (5) novamente para os três coortes diferentes apontados previamente: *i*) com menos de cem funcionários (pequenas); *ii*) entre cem e 499 funcionários (médias); e *iii*) a partir de quinhentos funcionários (grandes). Nota-se um resultado consistente ao longo das diversas categorias de tamanho, inclusive com efeitos de magnitude semelhantes, tanto entre si quanto aos reportados pela tabela 6.

TABELA 8  
Determinantes do tamanho da firma, por coortes de tamanho (1995-2006)

	Variável dependente: tamanho da firma		
	(1)	(2)	(3)
Firmas (número de funcionários)	Pequenas	Médias	Grandes
Taxa efetiva de câmbio	-0.0134*** (0.000652)	-0.0130*** (0.00236)	-0.0111* (0.00575)
Idade da firma	-0.378*** (0.000190)	-0.274*** (0.00110)	-0.247*** (0.00300)

(Continua)

(Continuação)

	Variável dependente: tamanho da firma		
	(1)	(2)	(3)
Idade da firma ao quadrado	-2.15e-05*** (2.98e-06)	-0.000107*** (7.02e-06)	-0.000196*** (1.79e-05)
ln (salário médio)	0.852*** (0.000267)	0.657*** (0.00207)	0.621*** (0.00545)
IHH	-0.0375 (0.0381)	0.100 (0.0749)	0.435*** (0.150)
Crescimento setorial	-0.00264 (0.00574)	0.0145 (0.0184)	-0.00848 (0.0407)
Dummies setoriais	Sim	Sim	Sim
Dummies anuais	Sim	Sim	Sim
Observações	2.093.028	76.806	13.305
R2	0.868	0.661	0.615
Número de firmas	419.472	18.372	2.945

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvios-padrão em parênteses.

2. \*\*\* p&lt;0.01, \*\* p&lt;0.05, \* p&lt;0.1.

Finalmente, a tabela 9 mostra os resultados referentes à investigação sobre uma possibilidade de assimetria dos efeitos das taxas efetivas de câmbio. Novamente, as colunas 1 e 2 envolvem o período 1999-2004, enquanto as colunas 3 e 4 envolvem os anos de 1995 a 1998, 2005 e 2006. Nota-se, então, que o resultado negativo reportado pela tabela 6 se mostra mais intenso nos períodos de apreciação cambial (coluna 4) do que nos de depreciação (coluna 2); em ambos os períodos, entretanto, encontra-se um efeito significativamente diferente de zero.

TABELA 9  
Determinantes do tamanho da firma (1995-2006)

Período	Variável dependente: tamanho da firma			
	(1)	(2)	(3)	(4)
	1999-2004		1995-1998; 2005-2006	
Taxa efetiva de câmbio	0,0492*** (0,00144)	-0,00738*** (0,000716)	0,147*** (0,00271)	-0,0265*** (0,00141)
Idade da firma	-	-0,0108*** (0,000233)	-	-0,378*** (0,000272)
Idade da firma ao quadrado	-	-6,49e-05*** (5,81e-06)	-	2,12e-05*** (3,37e-06)
ln (salário médio)	-	0,864*** (0,000395)	-	0,852*** (0,000423)

(Continua)

(Continuação)

	Variável dependente: tamanho da firma			
	(1)	(2)	(3)	(4)
IHH	-	0,00994	-	-0,0647
	-	(0,0592)	-	(0,0517)
Crescimento setorial	-	0,00339	-	-0,0113
	-	(0,00921)	-	(0,00927)
	-	-	-	-
<i>Dummies</i> setoriais	Sim	Sim	Sim	Sim
	-	-	-	-
<i>Dummies</i> anuais	Não	Sim	Não	Sim
	-	-	-	-
Observações	1.126.670	1.125.873	1.059.303	1.057.266
R2	0,002	0,861	0,005	0,868
Número de firmas	311.194	311.097	377.409	377.088

Elaboração do autor.

Obs.: 1. Desvios-padrão em parênteses.

2. \*\*\*  $p < 0.01$ , \*\*  $p < 0.05$ , \*  $p < 0.1$ .

## 7 CONCLUSÃO

Este capítulo procurou investigar os efeitos da taxa de câmbio sobre a perda de participação da indústria no PIB. Para tal, em primeiro lugar, construiu uma taxa efetiva de câmbio para cada setor a três dígitos da Cnae. Em seguida, utilizando as taxas efetivas de câmbio setoriais, examinou os efeitos destas sobre a probabilidade de morte das firmas e seus níveis de escala. Os resultados encontrados permitem concluir que o efeito da taxa de câmbio sobre ambas as variáveis foi insignificante.

Com isso, conclui-se que as causas da perda de competitividade da indústria ao longo das duas últimas décadas devem ser buscadas em outros fatores que não a taxa de câmbio. Neste sentido, Messa (2015a) mostra que a indústria brasileira apresentou uma queda de produtividade do trabalho de 0,2% ao ano ao longo do período compreendido entre 1996 e 2012. Dessa forma, os motivos da perda de competitividade da indústria devem ser procurados entre aqueles fatores que levaram a essa queda de produtividade. Messa (2015b), por exemplo, aponta dentre estes fatores, as barreiras não tarifárias às importações de insumos, mostrando um efeito economicamente significativo destas sobre a produtividade da indústria.

De qualquer forma, a observação de uma queda na produtividade da indústria ao longo do período depõe contra a explicação da taxa de câmbio como um fator para sua perda de competitividade. Afinal, se este fosse o caso, o esperado seria que as firmas sobreviventes fossem as mais produtivas, levando – pela saída do mercado por parte das empresas menos produtivas – a um gradual aumento da produtividade média da indústria. Como o observado foi o fenômeno oposto, outras causas devem ser investigadas.

## REFERÊNCIAS

- BAGGS, J.; BEAULIEU, E.; FUNG, L. Firm survival, performance, and the exchange rate. **Canadian Journal of Economics**, v. 42, n. 2, p. 392-421, 2009.
- BALDWIN, J.; YAN, B. The death of Canadian manufacturing plants: heterogeneous responses to changes in tariffs and real exchange rates. **Review of World Economics**, v. 147, n. 1, p. 131-167, 2011.
- BONNELLI, R.; PESSÔA, S. A. **Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência**. Brasília: FGV; Rio de Janeiro: FGV, 2010. (Texto para Discussão, n. 7).
- CANO, W. A desindustrialização no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, Número Especial, p. 831-851, dez. 2012.
- EKHOLM, K.; MOXNES, A.; ULTVEIT-MOE, K.-H. Manufacturing restructuring and the role of real exchange rate shocks: a firm level analysis. **Journal of International Economics**, v. 86, n. 1, p. 101-117, 2011.
- FUNG, L. Large real exchange rate movements, firm dynamics, and productivity growth. **Canadian Journal of Economics**, v. 41, n. 2, p. 391-424, 2008.
- GALA, P.; LIBANIO, G. Efeitos da apreciação cambial nos salários, lucros, consumo, investimento, poupança e produtividade: uma perspectiva de curto e longo prazo. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA DA ANPEC, 36., 2008, Salvador. **Anais...** Salvador: Anpec, 2008.
- GOMES, V.; ELLERY JUNIOR, R. G. Perfil das exportações, produtividade e tamanho das firmas no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 61, n. 1, p. 33-48, jan./mar. 2007.
- MESSA, A. Determinantes da produtividade na indústria brasileira. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, Brasília, n. 38, abr. 2015a.
- \_\_\_\_\_. Impacto das barreiras comerciais sobre a produtividade da indústria brasileira. *In*: MIRANDA, P.; SOUZA, A. M. (Eds.). **Brasil em desenvolvimento 2015: Estado, planejamento e políticas públicas**. Brasília: Ipea, 2015b.
- NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil? **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 28, n. 1, p. 72-96, jan./mar. 2008.
- NASSIF, A.; FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. Overvaluation trend of the Brazilian currency in the 2000s: an empirical estimation. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 35, n. 1, p. 3-27, jan./mar. 2015.
- OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 30, n. 2, p. 219-232, abr./jun. 2010.

