

## SÉRIE BRADESCO 2012 :

### Avaliação Setorial para o Investimento Privado no Brasil - Um Estudo do Setor de Máquinas e Equipamentos

Carlos Arruda, Hugo Ferreira Braga Tadeu e Jersone Tasso Moreira Silva<sup>1</sup> – Núcleo Bradesco de Inovação

## INTRODUÇÃO

O setor de bens de capital responde pela produção de um complexo conjunto de máquinas e equipamentos utilizados na produção de outros bens, mantendo relação direta com a produção dos demais setores, além de desempenhar papel importante na difusão e geração de novas tecnologias. Esse setor é composto por diversos segmentos industriais, entre os quais se destacam os de máquinas e equipamentos; veículos automotores, reboques e carrocerias; máquinas, aparelhos e materiais elétricos; equipamentos de informática e periféricos e equipamentos de comunicação.

Segmento mais importante do setor produtor de bens de capital, a indústria de máquinas e equipamentos concentra-se no Estado de São Paulo. Em 2009, de acordo com o IBGE, o Estado respondeu por 57% do Valor da Transformação Industrial - VTI, cerca de US\$ 8,7 bilhões, e por 53% do pessoal ocupado (198 mil empregados) dessa indústria no país. Na estrutura industrial paulista, está entre as cinco principais atividades.

Conforme estudos apresentados nos CI 1203, CI1206, CI1207, CI1208, CI 1211, CI1212 e CI1214 observou-

se a necessidade em se ampliar os investimentos em infraestrutura dada a limitação da capacidade de utilização industrial nacional. Além disso, concluiu-se que um aumento na oferta de crédito, por meio de uma elevação das operações de crédito direcionadas ao setor privado, eleva o investimento privado nos períodos seguintes. Outro fato relevante é que o efeito da taxa de juros sobre o investimento privado indica que as empresas brasileiras recorrem a recursos próprios para financiar o investimento, assim como a baixa disponibilidade de recursos. Os CIs indicaram a necessidade de investimentos em setores tais como máquinas e equipamentos, fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias e fabricação de outros equipamentos de transporte.

Na busca de alavancar o crescimento da economia, o governo anunciou o Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) Equipamentos. A finalidade é disponibilizar R\$ 8,4 bilhões para agilizar as compras governamentais com preferência à aquisição de produtos da indústria nacional. Esta é mais uma série de medidas para tentar evitar a queda do Produto Interno Bruto (PIB), soma de todos os bens e serviços produzidos no país, ante a crise internacional.

#### Importante

O Caderno de Ideias – Série Bradesco representa a visão dos autores e não a opinião da Fundação Dom Cabral. O Caderno de Ideias – Série Bradesco representa um trabalho preliminar, cujo objetivo é o desenvolvimento de futuras publicações nacionais e internacionais. Mesmo que este artigo represente um trabalho preliminar, solicita-se a citação de fonte.

<sup>1</sup>Autores: agradecimentos à Fundação Dom Cabral (FDC) e ao Bradesco, pelo suporte a esta pesquisa.

Para tanto tem-se que o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – BNDES – dispõe, além dos auxílios voltados à inovação tecnológica em geral, de linhas específicas para o setor, como o BNDES PSI - Bens de Capital, para produção e aquisição de máquinas e equipamentos novos; e a Capacidade produtiva – Indústria de bens de capital, voltada à implantação, modernização e expansão de indústrias fabricantes de máquinas e equipamentos, entre outras.

Os estudos apresentaram, por meio da simulação de Monte Carlo, as perspectivas de longo prazo para todas as variáveis simuladas. As análises realizadas identificaram a possibilidade para mudanças no ambiente econômico, sendo necessário o reposicionamento do *Cash Management*, para um modelo de atuação estratégico e inovador.

Sendo assim, o objetivo deste Caderno de Ideias é avaliar o setor de máquinas e equipamentos por meio de um modelo de simulação econométrica, com foco em investimentos privados em função das reais possibilidades de crescimento econômico para os próximos anos, sendo esse um setor de destaque na formação de bens de capital no Brasil.

O estudo analisa os determinantes do investimento privado no Brasil a partir de dados setoriais do período 1996 a 2009 por meio do modelo econométrico com dados em *cross-section* com efeitos fixos.

## REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

O setor de bens de capital está diretamente relacionado com a produção dos demais setores industriais, cumprindo um papel determinante na difusão de novas tecnologias. Esse setor pode ser caracterizado pela sua heterogeneidade, dada a grande variabilidade de tipos, de usos e de finalidades dos produtos, assim como das condições competitivas do mercado.

O setor de bens de capital relaciona-se diretamente com a produção das cadeias produtivas dos demais setores industriais, mas também é consumidor dos bens que ele próprio produz. Desse modo, cumpre um papel determinante como setor dinamizador do crescimento econômico. Engloba uma diversa gama de produtos de diferentes usos, que podem ser agrupados em:

**I. bens de capital mecânicos** - mecânica, equipamentos mecânicos, equipamentos industriais, máquinas e implementos agrícolas, máquinas de mineração e máquinas rodoviárias;

**II. equipamentos de transporte** - ônibus e caminhões, construção naval, indústria aeronáutica;

**III. bens de capital elétricos** - equipamentos elétricos.

## DESEMPENHO DO SETOR DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS EM 2011

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Máquinas e Equipamentos, o setor é composto conforme TAB. 1. Os dados indicam que a indústria brasileira de bens de capital mecânicos finalizou o ano de 2011 com o faturamento bruto real de R\$ 81,2 bilhões, o que representa um crescimento de 9,2% sobre o resultado auferido em 2010. O faturamento no período de janeiro a dezembro de 2009 foi de R\$ 64,05 bilhões.

TABELA 1

Composição por setores com suas participações e faturamento na indústria de bens de capital mecânicos para o ano 2011

Indústria	Percentual	Faturamento Bruto Real em R\$ Bilhões
Outras máquinas	57,5	8,1
Bens sob encomenda	16,6	6,2
Máquinas agrícolas	12,4	30,1
Bombas e motobombas	5,9	6
Hidráulica e pneumática	2,0	14,7
Máquinas-ferramentas	1,9	1,7
Válvulas	1,3	- 18,1
Máquinas para plástico	1,2	- 14,3
Máquinas para madeira	1,0	48,2
Máquinas têxteis	0,2	- 45,5

Fonte: ABIMAQ (2012)

Os setores que mais influenciaram o crescimento da indústria de bens de capital mecânicos em 2011 foram máquinas agrícolas e máquinas para madeira, os quais têm uma importante participação no faturamento do setor e cresceram 30,1% e 48,2%, respectivamente, na comparação com 2010. Já os setores de máquinas têxteis, máquinas para plásticos e válvulas - os quais já apresentam uma reduzida participação na indústria de bens de capital - continuam enfrentando uma situação preocupante e concluíram o ano de 2011 com um faturamento inferior ao valor obtido em 2010.

No primeiro semestre de 2012, tem-se que a Balança Comercial registrou para o setor de máquinas e equipamentos um déficit 5,2% superior ao verificado no mesmo período do ano passado. Ao todo o setor de bens de capital apresentou no período um déficit de US\$ 9,244 bilhões, contra os US\$ 8,784 bilhões registrados de janeiro a junho de 2011 (BACEN, 2012). Somente as exportações acumularam alta de 11,6% no ano, tendo somado US\$ 5,987 bilhões no período. Já as importações chegaram ao total de US\$ 15,231 bilhões, um crescimento de 7,6% sobre o primeiro semestre de 2011. O resultado só não foi pior em razão do bom desempenho das exportações no primeiro trimestre, mais especificamente no mês de março, que tiveram um crescimento de 29,4% na comparação com o mês de março de 2011, enquanto que no mesmo período as importações caíram 1,5%.

Em termos de América Latina, o que se observa é que a região representa o principal destino das exportações de bens de capital, porém a participação desse destino no total exportado tem perdido força nos últimos meses, inclusive o resultado do Mercosul, que passou de 41% no primeiro trimestre de 2011 para 33% em 2012 (ABIMAQ, 2012).

As importações continuam aumentando, apenas o grupo de máquinas para bens de consumo apresentou resultado abaixo do verificado no primeiro trimestre do ano anterior. Os grupos que apresentaram crescimentos mais expressivos foram máquinas para agricultura, máquinas para logística e construção civil e máquinas para a indústria de transformação. Os Estados Unidos, China e Alemanha representam as principais origens das importações de máquinas e equipamentos; no entanto os chineses ocupavam a 10ª posição no ano de 2004 e ao longo dos anos foram alcançando um espaço cada vez maior no mercado brasileiro.

Essa análise vai de encontro com os resultados e conclusões alcançados nos CIs indicados na introdução, ou seja, sugeriram-se investimentos nas áreas de infraestrutura, logística e setores da indústria de transformação, o qual é confirmado pelos investimentos

previstos pelo Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) Equipamentos para áreas já apresentadas.

Em termos de faturamento, o setor de máquinas e equipamentos fechou o primeiro semestre com faturamento de R\$ 39,932 bilhões, o que representa alta de 2,1% sobre igual período de 2011.

## MODELO GERAL PARA DADOS DE PAINEL E MODELO DE EFEITOS FIXOS

Conforme apresentado na FIG.1 do CI1207 avaliou-se a situação do investimento privado brasileiro no período de 1996 a 2011, e o CI1208 avaliou o comportamento das variáveis macroeconômicas da economia brasileira para o longo prazo. Dando continuidade ao exposto na referida figura, o presente CI avalia, de forma preliminar, o setor de máquinas e equipamentos dentre os setores de transformação da economia brasileira com o intuito de compreender o comportamento do investimento privado nesse setor. Nesse sentido, o método adotado para avaliação econométrica foi o modelo para dados em painel com aplicação de *cross-section* com efeitos fixos.

Para explicar o investimento privado setorial, foram escolhidos como dados a fazerem parte da forma funcional: valor bruto da produção industrial setorial, utilização de capacidade industrial, investimentos públicos, juro real, uma *proxy* para disponibilidade de crédito, restrição externa e câmbio.

Em função do exposto, propõe-se o modelo teórico genérico:

$$\text{Invest}_{\text{priv}} = f(\text{VBPI}, \text{UCAP}, \text{R}, \text{Cred}, \text{FBKF}, \text{E}, \text{EE}) \quad (1)$$

Em que:

$\text{Invest}_{\text{priv}}$  = proxy para os gastos com investimentos setoriais; os dados referem-se às Aquisições de Ativo Imobilizado (Máquinas e Equipamentos) dos setores industriais (Indústria de Transformação), em milhares de Reais, a preços de 1995.

$\text{VBPI}$  = proxy para o nível de atividade econômica setorial; os dados referem-se ao Valor Bruto da Produção Industrial por setor industrial, em milhares de Reais, a preços de 1995.

$\text{UCAP}$  = nível de Utilização de Capacidade (%) – as séries históricas de utilização de capacidade instalada

(UTCAP), por setor industrial, são disponibilizadas pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e foram compatibilizadas para a CNAE de acordo com informações fornecidas pelo IBGE.

R = Taxa de Juro Real (%) representa a taxa de juros nominal dos Certificados de Depósito Bancário (CDB), deflacionada pelo Índice Geral de Preços (IGP-DI) e anualizada, fornecida pelo Banco Central do Brasil (BCB).

Emprest\_BNDES = Indicador de crédito – representado pelos Desembolsos de Crédito do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), disponíveis para cada setor da indústria da transformação, em milhões de Reais, a preços de 1995.

FBKF = Investimento Público – representado pela série Capital Fixo - Formação Bruta – Administração Pública, em milhões de Reais de 1995, utilizando-se o deflator do PIB calculado pelos dados disponibilizados pelo IBGE/ Sistema de Contas Nacionais.

EE = Restrição Externa – proxy utilizada é a série Serviço da dívida/PIB (%) – anual-DEPEC-BCB, Banco Central do Brasil (BCB).

E = Taxa de câmbio Real.

D1 = variável de controle *Dummy* para períodos de crise internacional.

A partir da expressão anterior, estima-se o seguinte modelo econométrico geral para o período 1996 - 2009, com as variáveis expressas em logaritmo natural (exceto a taxa de juros reais), de modo a obter diretamente as elasticidades das variáveis:

$$\text{LogInvest}_{\text{priv}_t} = \beta_0 + \beta_1 \text{LogVBPI}_{it-1} + \beta_2 \text{LogUCAP}_{it} + \beta_3 R_{it} + \beta_4 \text{LogCred}_{it-1} + \beta_5 \text{LogFBKF}_{it-1} + \beta_6 \text{LogE}_{it-1} + \beta_7 \text{LogEE}_{it-1} + \beta_8 \text{LogEE}_{it-1} + \beta_9 D1 + \varepsilon_t \quad (2)$$

em que  $\varepsilon_t$  é um distúrbio aleatório.

O período analisado justifica-se pelo fato de os dados setoriais serem limitados por motivo da mudança na nomenclatura da CNAE e pela não disponibilidade de dados mais recentes.

## RESULTADOS

A sessão a seguir visa analisar o comportamento das taxas de crescimento das variáveis setoriais: Investimento, Valor Bruto da Produção Industrial, Utilização de Capacidade e Crédito para o setor 29 (máquinas e equipamentos) assim como as variáveis: Formação Bruta de Capital Fixo (Investimento da Administração Pública), e ao nível Brasil a Taxa de Câmbio e Restrição Externa.

### ANÁLISE DAS TAXAS DE CRESCIMENTO DAS VARIÁVEIS SELECIONADAS PARA O SETOR MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS

As variáveis expressas em logaritmo natural expressam as taxas de crescimento para as variáveis selecionadas. Os Gráficos 1, 2 e 3 representam as taxas de crescimento para a variável investimento privado, valor bruto da produção industrial e utilização da capacidade industrial no setor de máquinas e equipamentos, respectivamente.

O GRAF. 1 sugere um crescimento elevado do investimento no setor de fabricação máquinas e equipamento no período 1997 e com pico em 1998, seguido de uma queda acentuada até o ano 2000. No período de 2000 a 2003, observa-se um crescimento contínuo nos investimentos seguidos de períodos de pequenas desacelerações. Contudo, em razão da crise de 2008, os investimentos no setor decresceram acentuadamente.

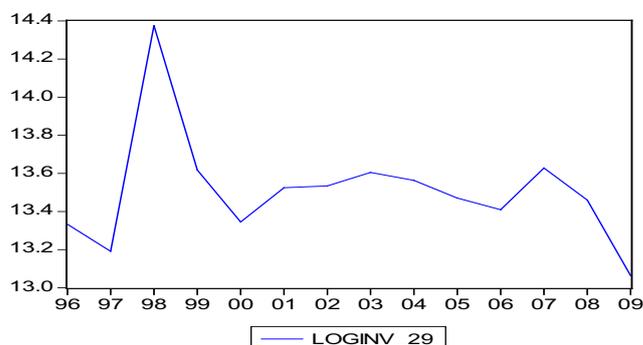


Gráfico 1 – Taxa de crescimento do investimento para o setor 29.

Fonte: Resultados da pesquisa.

O GRAF. 2 representa as taxas de crescimento para a variável valor bruto da produção industrial no setor no qual indica o nível de atividade econômica setorial.

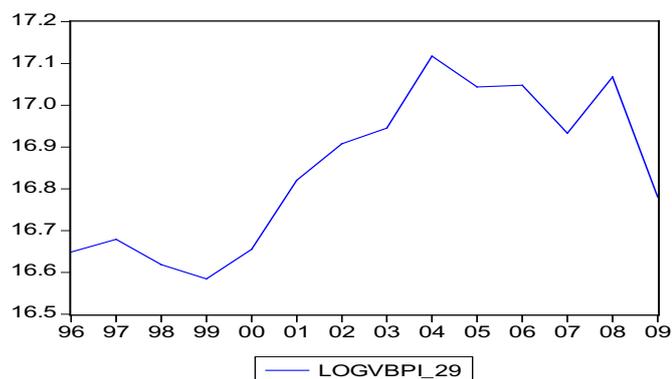


Gráfico 2 – Taxa de crescimento do valor bruto da produção para o setor 29.

Fonte: Resultados da pesquisa.

A taxa de crescimento do valor bruto da produção industrial para o setor de fabricação de máquinas e equipamentos indica a ocorrência de um longo período de crescimento na atividade iniciado em 1999 com pico em 2004. Os resultados indicam que o setor permanece com atividade elevada, apesar das turbulências internacionais geradas pela crise internacional.

O GRAF. 3 indica um comportamento semelhante aos outros dois gráficos anteriormente apresentados no tocante aos efeitos da crise internacional de 2008. O setor apresenta reduções consideráveis de capacidade utilizada. Contudo, observa-se a necessidade de investimentos nessa variável em razão de atingirem rapidamente o nível de máximo de capacidade produtiva em momentos de crescimento econômico.

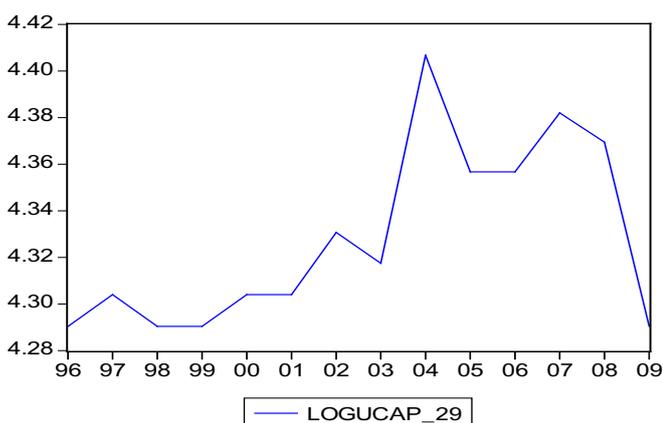


Gráfico 3 – Taxa de crescimento da utilização da capacidade industrial para o setor 29.

Fonte: Resultados da pesquisa.

O GRAF. 4 mostra que taxa de crescimento do crédito para o setor de fabricação de máquinas e equipamentos cresceu no período pós-Crise Asiática, Russa e da Argentina e no período do Programa Avança Brasil no Governo FHC. O PAC 1 manteve a tendência de alta.

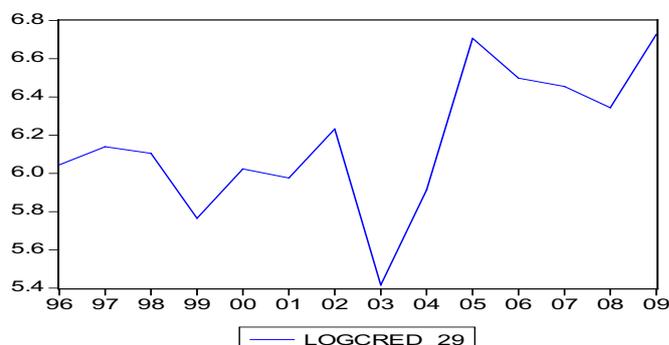


Gráfico 4 – Taxa de crescimento da variável crédito para o setor 29.

Fonte: Resultados da pesquisa.

Os resultados no GRAF. 5 indicam que a taxa de crescimento dos investimentos da administração pública no período de 2003 a 2009 cresceram de forma acentuada. Parte dessa evolução pode ser explicada pelos programas de crescimento como o Avança Brasil e, em seguida, o PAC 1 e PAC 2.

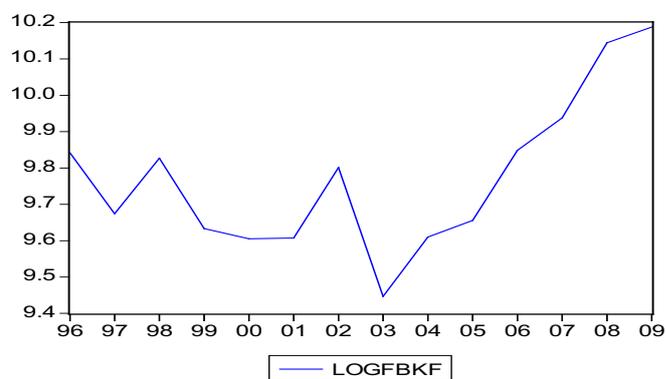


Gráfico 5 – Taxa de crescimento da variável investimento do governo.

Fonte: Resultados da pesquisa.

A taxa de câmbio brasileira (GRAF. 6) apresentou uma elevação acentuada no período 1996-2002, tendo em seguida sofrido uma queda acentuada ao longo do período 2002-2008. Desde sua introdução em 1999, o regime de câmbio flutuante enfrentou vários desenvolvimentos adversos, a começar pelo colapso do preço das ações de empresas de alta tecnologia em 2000, a crise argentina em 2001, os ataques terroristas de 11 de setembro, a crise de confiança de 2002 e, mais recentemente, a crise financeira global. Por outro lado, o ambiente mundial foi em geral favorável entre 2003 e 2007.

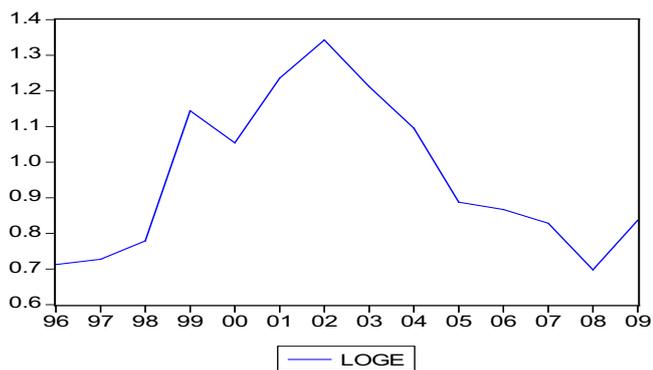


Gráfico 6 – Taxa de crescimento da variável câmbio.  
 Fonte: Resultados da pesquisa.

O GRAF. 7 mostra o decréscimo acentuado da restrição externa (Serviço da dívida / PIB (%)) ao longo de 2001 a 2008, período de crescimento econômico brasileiro.

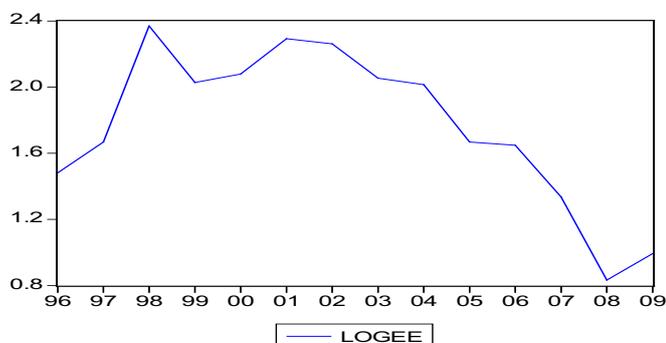


Gráfico 7 – Taxa de crescimento da variável restrição externa.  
 Fonte: Resultados da pesquisa.

Portanto, o que se observa é uma relação direta entre crescimento da oferta de crédito e desempenho da atividade setorial, ou seja, o crescimento setorial ocorre na medida em que a oferta de crédito pelo BNDES se

eleva seguido do investimento público e menos de investimento privado. Ao contrário, observa-se que, quando se reduz a oferta de crédito, o setor privado tende a compensar, mas em menor volume. Tal fato pode ser visto pelas reações ocorridas no setor 29.

## FORMA FUNCIONAL FINAL PARA DADOS ANUAIS 1996-2009

As equações de investimento foram estimadas por efeitos fixos e são robustas para a presença de multicolinearidade entre as variáveis, sendo estimadas pelo método de Mínimos Quadrados Generalizados (MQG) com ponderação para os indivíduos (setores industriais), o que torna o modelo também robusto a heterocedasticidade entre os termos de erro dos indivíduos. Além disso, os desvios-padrão foram calculados pela matriz de White (período), tornando-os robustos à correlação serial e heterocedasticidade na dimensão tempo do modelo. Os resultados são apresentados na TAB. 1.

Os resultados da TAB. 2 indicam que as variáveis quantitativas, Valor Bruto da Produção Industrial (LogVBPI) e utilização de capacidade industrial (LogUCAP) foram relevantes na explicação do investimento privado. Os sinais encontrados para os coeficientes estimados foram positivos.

A taxa de juros real (R) apresentou coeficiente positivo e significativo, contrariando o esperado pela teoria do investimento. No entanto, os coeficientes são de magnitude próxima a zero, indicando que, no período de 1996 a 2009, variações nos níveis da taxa de juros real não impactaram de forma efetiva o investimento do setor privado.

TABELA 2  
Equações de Investimento Setorial

Estimação por Efeitos Fixos – Variável Dependente: Investimento Privado 1996-2009							
Variáveis Explicativas <sup>(1)</sup>	EQ1	EQ2	EQ3	EQ4	EQ5	EQ6	EQ7
C	-2,2574	-1,9176	-1,4650	-3,0611	-6,4315	-11,0640	-13,9077
	[-0,3120]	[-0,2579]	[-0,1788]	[-0,4179]	[-0,8675]	[-0,9718]	[-1,1724]
	(0,7570)	(0,7981)	(0,8592)	(0,6788)	(0,3921)	(0,3392)	(0,2509)
LnVBPI(-1)	0,6134	0,8560	0,6171	0,6108	0,6900	0,9317	0,8993
	[3,0732]	[3,5707]	[3,0361]	[3,0476]	[3,4756]	[3,8041]	[3,6193]
	(0,0042)	(0,0011)	0,0047	0,0046	(0,0015)	(0,0007)	(0,0012)
LnUCAP	1,1611	0,2673	1,1255	1,2991	1,7204	1,1576	1,6455
	[0,6921]	[0,1461]	[0,6581]	[0,7677]	[1,0372]	[0,5824]	[0,7956]
	(0,4937)	(0,8847)	(0,5152)	(0,4482)	(0,3074)	(0,5647)	(0,4329)
R	0,0197	0,0215	0,0192	0,0219	0,0209	0,0256	0,0322
	[1,5618]	[1,7484]	[1,4729]	[1,6920]	[1,7061]	[1,9003]	[2,0886]
	(0,1279)	(0,090)		(0,1004)	(0,0977)	(0,0674)	(0,0460)
LnCred(-1)		0,2900				0,2393	0,2663
		[1,7212]				[1,3930]	[1,5217]
		0,0949				(0,1742)	(0,1393)
LnFBKF (-1)			0,0710			0,4529	0,6076
			[0,2179]			0,9280	[1,1694]
			(0,8289)			0,3610	(0,2521)
LnE(-1)				-0,2242		-0,1241	-0,3793
				[-0,8581]		[-0,2893]	[-0,7336]
				(0,3972)		(0,7744)	0,4693
LnEE(-1)					-0,2346	-0,4298	-0,5134
					[-1,7488]	[-1,8332]	[-2,0269]
					0,0899	(0,0770)	(0,0523)
Dummy							-0,1906
							[-0,8914]
							(0,3803)
R-squared	0,9204	0,9272	0,9206	0,9222	0,9274	0,9370	0,9387
Adjusted R-squared	0,9084	0,9135	0,9057	0,9077	0,9138	0,9174	0,9768
S.E. of Regression	0,3382	0,3286	0,3432	0,3396	0,3281	0,3211	0,3222
SSR	3,7757	3,4557	3,7701	3,6907	3,4463	2,9909	2,9084
Log Likelihood	-9,8066	-8,0800	-9,7776	-9,3629	-8,0265	-5,2633	-4,7175
DW stat	1,2576	1,4946	1,2753	1,2955	1,2964	1,6326	1,5897
Prob (F-statistics)	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000	0,0000

Fonte: Resultado da pesquisa.

<sup>(1)</sup> Estatística-t em colchete, seguida de p-valores em parênteses.

Apesar da importância teórica do custo de oportunidade do investimento, a dificuldade de se encontrarem coeficientes negativos e significativos para essa variável é bastante reportada na literatura, inclusive internacional (ver CHIRINKO, 1993). No caso do Brasil, o resultado encontrado para o efeito da taxa de juros sobre o investimento privado pode ser explicado pela prática comum das empresas brasileiras de recorrerem a recursos próprios para financiarem o investimento. Outra explicação possível para o resultado encontrado para a taxa de juros pode estar relacionada à baixa disponibilidade de recursos.

A importância da disponibilidade de crédito sobre o investimento privado é confirmada na estimação da Equação 2 (EQ2). Os resultados mostram que aumentos na oferta de crédito, por meio de elevações nos desembolsos de crédito do sistema BNDES destinados aos setores industriais, elevam o investimento nos períodos seguintes, indicando a relevância da existência de linhas de financiamento de longo prazo, com um montante de recursos estável, destinado a financiar os projetos de investimento do setor privado.

O impacto do investimento público sobre o investimento do setor privado é testado na Equação 3 (EQ3). O coeficiente da variável investimento público (FBKF) foi significativo e apresentou sinal positivo, indicando que o investimento público tende a complementar o investimento privado.

O coeficiente estimado para a taxa de câmbio foi negativo (ver EQ4 na TAB. 1), sugerindo que uma taxa de câmbio mais desvalorizada desestimula a importação de bens de capital, pelo menos no curto prazo, e eleva os compromissos financeiros das empresas endividadas externamente.

Em relação ao endividamento externo, a Equação 5 (EQ5) indica a existência de relação negativa entre investimento e serviços da dívida externa, ou seja, no período recente, a existência de restrições externas pode ter limitado o investimento do setor privado. Esse resultado pode ser explicado pelo aumento do endividamento externo do setor privado na década de 1990 e redução da participação do setor público na

captação de recursos e financiamento do investimento em períodos de crises externas nos anos recentes (1996 -2009).

A Equação 6 (EQ6) testa todas as variáveis juntas, mas sem a variável *dummy* de controle. Os sinais se mostram coerentes com a teoria e foram os mesmos se comparados com as equações testadas com cada variável em separado.

Por fim, na equação estimada, foi inserida uma variável de controle para períodos de instabilidade política, representada por uma *dummy* (D1) que assume valores unitários para os anos de 1997 (Crise Asiática), 1998 (Crise Russa), 1999 (Crise Argentina e Desvalorização Cambial brasileira) e 2008 (Crise Mundial), e nulo para períodos sem crise. Observa-se pelos resultados a relevância na determinação do investimento e o coeficiente negativo encontrado indica que, em períodos de crises econômicas internacionais, o investimento privado é menor.

## COEFICIENTES COM EFEITOS FIXOS

Para avaliar especificidades do setor, estimou-se a magnitude dos coeficientes de *efeitos fixos* setoriais. Cada coeficiente setorial estimado corresponde ao *efeito puro* de cada setor, ou seja, é a diferença do investimento médio de determinado setor, em relação à média anual por setor, que não é devida a variações nas variáveis dependentes (GREENE, 1999). Assim, o coeficiente representa o investimento realizado que está relacionado aos fatores específicos de cada setor industrial, independentemente das variáveis inseridas no modelo.

A TAB. 3 exhibe os coeficientes setoriais encontrados para o setor máquinas e equipamentos referentes às sete equações testadas. O setor apresenta coeficientes positivos, o que significa dizer que realizou investimentos relativamente superiores aos outros setores no período em questão, independentemente de mudanças nas variáveis explicativas consideradas no modelo.

TABELA 3  
Coeficientes com efeitos fixos setoriais

Setor	EQ1	EQ2	EQ3	EQ4	EQ5	EQ6	EQ7
29 <sup>(1)</sup>	0,1891	0,1320	0,1865	0,1970	0,2063	0,0322	0,0190

Fonte: Elaborado pelos autores

<sup>(1)</sup> Fabricação de máquinas e equipamentos

Os resultados apresentados na TAB. 3 indicam que o setor 29 (Fabricação de máquinas e equipamentos) apresentou sinais positivos. Observa-se que a intensidade varia de acordo com a inclusão das variáveis nas equações econométricas testadas, ou seja, o setor apresentou coeficientes setoriais reduzidos, bem próximos de zero; nos diversos modelos estimados investe relativamente mais de acordo com as mudanças nas variáveis explicativas, ou seja, possui poucos efeitos específicos e estão relativamente bem representados pelos modelos estimados.

O caso do setor 29 (Máquinas e Equipamentos) é simbólico nesse aspecto (TAB. 3). Assim, pode-se inferir que a variável crédito (EQ2) indicador apontado pela teoria econômica como determinante do investimento nos países em desenvolvimento também está inserida nos modelos que mais explicam o investimento na economia brasileira.

## CONCLUSÕES

O objetivo deste artigo é dar continuidade aos objetivos propostos nos Cadernos de Ideias CI1203, CI1206, CI1207 e CI1208, nos quais se propôs a elaboração de um modelo de simulação econométrica, com foco em investimentos privados em função das reais possibilidades de crescimento econômico para os próximos anos.

O presente Caderno de ideias analisou, preliminarmente, os principais determinantes do investimento privado para alguns setores da indústria de transformação no Brasil a partir de uma análise de painel no período 1996 a 2009.

Os modelos de investimento estimados confirmaram a relevância das variáveis quantitativas, valor bruto da produção industrial e utilização de capacidade, na explicação do investimento privado. A relação encontrada entre taxa de juros e investimento privado foi positiva e significativa nos modelos setoriais, mas o coeficiente encontrado é próximo de zero, sugerindo que elevações nas taxas de juros reais, nos anos de 1996 a 2009, não exerceram impacto negativo sobre o investimento privado.

Essa evidência empírica, que aparentemente contraria a teoria econômica, pode estar relacionada às condições

de financiamento do investimento privado no país, que, em virtude do baixo volume de recursos disponíveis, limita o investimento das firmas à utilização de lucros acumulados e ao crédito bancário.

Os resultados setoriais mostraram, ainda, que aumentos na oferta de crédito, por meio de elevações nos desembolsos de crédito do sistema BNDES estimados aos setores industriais em questão, elevaram o investimento privado nos períodos seguintes, confirmando a hipótese de que as empresas brasileiras dependem dos recursos financeiros de longo prazo, disponibilizados pelas agências de fomento oficiais.

A existência de instabilidade também pode ser um fator prejudicial para o financiamento do investimento, pois gera incerteza e prejudica as fontes de recursos de longo prazo. A relação negativa entre taxa de câmbio diferenciada e investimento também reflete a aversão à incerteza e à instabilidade por parte do empresário, pois o resultado sugere que períodos de alta volatilidade da taxa de câmbio exercem impacto negativo sobre o investimento privado. Uma taxa de câmbio mais desvalorizada também desestimula a importação de bens de capital e eleva os compromissos financeiros das empresas endividadas externamente, o que reduz o investimento da economia.

Os coeficientes setoriais estimados sugerem que o setor de máquinas e equipamentos apresentou sinais positivos, ou seja, o setor investiu relativamente mais de acordo com as mudanças nas variáveis explicativas. O que se observa é a nítida necessidade de financiamento do setor, uma vez que o mesmo é a base do setor de bens de capital brasileiro.

As análises realizadas identificaram poucos estudos que conduzissem a modelos econométricos analisando o desempenho setorial, ainda mais para o setor financeiro e a inserção de produtos ou serviços. Em função dessas análises, torna-se fundamental o levantamento de dados para que seja realizada uma simulação dos impactos das variáveis macroeconômicas no investimento privado por setores, adotando os modelos de simulação de Monte Carlo, com vistas a estimativas de longo prazo. Finalmente, deste artigo espera-se que novos estudos sejam desdobrados, propondo-se um viés estratégico e uma visão de longo prazo para o CM, bem como análises setoriais com maior número de setores da indústria de transformação, para propostas de inovação ao setor financeiro.

## REFERÊNCIAS

HSIAO, Cheng. *Analysis of panel data*. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

BORT, R. *Corporate Cash Management Handbook*. Warren Gorham and Lamont RIA Group, New York, 2004.

ITURRALDE, T.; MASEDA, A.; SAN JOSÉ, L. *The cash management routines: evidence from Spain Case*, *Frontiers in Finance and Economics*, forthcoming. 2008.

LÓPEZ, F. J. *Manual de Cash Management*. Cómo Obtener Beneficios Manejando Mejor su Dinero, 4 edición, Deusto, Bilbao, 2003.