

## Área 5 - Crescimento, Desenvolvimento Econômico e Instituições Indústria e Crescimento: Análise de Painel

Flávio Vilela Vieira

Professor do Instituto de Economia – UFU

Pesquisador CNPq e FAPEMIG

Email: [flaviovieira@ufu.br](mailto:flaviovieira@ufu.br)

Ana Paula Macedo de Avellar

Professora do Instituto de Economia – UFU

Pesquisadora FAPEMIG e IPEA

Email: [anaavellar@ie.ufu.br](mailto:anaavellar@ie.ufu.br)

Michele Polline Veríssimo

Professora do Instituto de Economia – UFU

Email: [michele@ie.ufu.br](mailto:michele@ie.ufu.br)

### Resumo

O trabalho investiga empiricamente o impacto sobre o crescimento do PIB real per capita das variáveis participação da indústria no PIB, participação do setor manufatureiro no PIB e participação do emprego industrial no emprego total utilizando estimações em painel (System GMM). Os resultados indicam que o impacto de uma elevação da participação da indústria no PIB de 10% ao longo de cinco anos está associado a uma elevação anual na taxa de crescimento de 0,19% a 0,31% na amostra completa e de 0,22% a 0,27% para as economias emergentes e em desenvolvimento. Quando se utiliza a variável participação do setor manufatureiro no PIB, o impacto sobre a taxa anual de crescimento é da ordem de 0,2% a 0,36% ao ano, e, por fim, ao se analisar a variável participação do emprego industrial no emprego total, o impacto anual sobre o crescimento foi de 0,32% para a amostra completa e entre 0,40% e 0,51% para as economias emergentes e em desenvolvimento. Os resultados sugerem uma relação direta e significativa da participação da indústria (setor manufatureiro) no PIB e do emprego industrial no crescimento de longo prazo.

**Palavras Chave:** Participação da Indústria e do Setor Manufatureiro; Emprego Industrial; Crescimento Econômico; Análise de Painel.

### Abstract

The work develops an empirical investigation on the relevance and impact of industry / GDP, manufacture / GDP and industrial employment / total employment on long run growth using panel data estimation (System GMM). The results indicate that the impact of a 10% increase, over a five year period, in the industry share to GDP is associated to an increase in annual growth of 0.19% to 0.31% for the whole sample and from 0.22% to 0.27% for developing and emerging economies. When using the manufacture share to GDP the annual impact on growth ranges from 0.2% to 0.36%, and for the industrial employment share to total employment the annual impact on growth is 0.32% for the entire sample and from 0.4% to 0.51% for and emerging and developing countries. The results suggest a direct and statistically significant relation for industry (manufacture) share to GDP and industrial employment for long run growth.

**Key Words:** Industry and Manufacture Share to GDP; Industrial Employment; Economic Growth; Panel Data Analysis.

**JEL Code;** O40, L16, C23

## Introdução

O objetivo deste trabalho é investigar empiricamente, através da análise de painel para um conjunto de 82 economias desenvolvidas e em desenvolvimento, a relação entre a participação da indústria, do setor manufatureiro na economia e do emprego industrial, sobre o crescimento econômico nas últimas quatro décadas, controlando também para variáveis já consagradas na literatura teórica e empírica sobre crescimento (nível de renda per capita, inflação, gastos do governo, instituições e capital humano).

Uma parte da literatura sobre crescimento econômico sugere a existência de efeitos favoráveis que o setor industrial e sua participação relativa na economia pode exercer em termos da dinâmica de crescimento nas diversas economias quando comparada aos demais setores (agricultura e serviços), sendo que tais efeitos estão associados a questões como maior dinâmica de incorporação dos avanços tecnológicos e inovações, ganhos de produtividade, maior remuneração dos fatores de produção (capital e trabalho), efeitos de transbordamento (*spillovers*), dentre outros. Neste sentido, justifica-se uma análise que possa utilizar alguns indicadores específicos do setor industrial nas diversas economias no intuito de examinar uma possível relação entre tais indicadores e o crescimento econômico.

A investigação empírica será desenvolvida através da estimação de modelos de crescimento com dados em painel utilizando a metodologia System GMM que incorpora a presença da variável dependente (taxa de crescimento econômico) defasada dentre as variáveis explicativas, sendo que são utilizados nas estimações dados com médias quinquenais, para o período de 1970 a 2009, com exceção da variável renda per capita, em que se utiliza dados do início do quinquênio.

A estrutura do trabalho é composta por três seções, além das considerações finais. A primeira seção sistematiza uma revisão da literatura sobre indústria e crescimento econômico, enquanto a segunda desenvolve um panorama evolutivo através da comparação de indicadores industriais para economias e regiões selecionadas. A terceira seção se dedica a uma breve apresentação da metodologia de estimação de modelos em painel e à análise dos resultados econométricos.

### 1. Indústria e Crescimento Econômico: Revisão da Literatura

A estrutura produtiva pode ser considerada um fator relevante na determinação do crescimento econômico de um país. A literatura sobre a importância do setor industrial na dinâmica do crescimento econômico, ainda que não exclusivamente associada aos trabalhos clássicos dos modelos de crescimento (SOLOW, 1956), passou a ser desenvolvida quase que simultaneamente com os trabalhos de Chenery & Watanabe (1958) e Chenery (1960).

O segundo destes trabalhos analisa os padrões de crescimento industrial e deixa claro que um aumento no nível de renda per capita de um país, como indicador de um maior desenvolvimento econômico, está associado a um aumento na participação do setor industrial na produção agregada (PIB):

An increase in per capita income in a country is normally accompanied by a rise in the share of industrial output. The accepted explanation for this relationship is the change in the composition of demand, of which the decline in the share of food (Engel's Law) is the most notable feature. However, this overall relationship does not necessarily apply to every individual country. Within limits, the changing composition of domestic demand can be offset through foreign trade. (CHENERY, 1960, p.624)

Chenery (1960) destaca ainda que as maiores variações nos níveis de produto ocorrem nas indústrias de maquinaria, equipamentos de transporte e bens intermediários, onde o papel das economias de escala são mais importantes, enquanto as diferenças na dotação dos fatores de produção se refletem principalmente através das mudanças nas proporções dos bens produzidos domesticamente e importados nos diversos setores. Uma das conclusões finais do autor é a de que há uma maior probabilidade de que os setores líderes estejam associados aos setores industriais onde a substituição das importações se tornaram mais rentáveis com a expansão dos mercados, processo este acompanhado pela aquisição de capital e habilidades.

Hirschman (1958) aponta que a estrutura e o desenvolvimento industrial afetam o desempenho da economia por meio de efeitos de encadeamento e externalidades para outros setores. Para o autor, a indústria possui o maior nível de encadeamentos para frente e para trás, se comparado a outros setores como agricultura e serviços. Destaca ainda que os efeitos de transbordamentos e as externalidades positivas do setor industrial são de grande importância para a economia e seu desempenho afeta positivamente o crescimento econômico.

De Long & Summers (1991) investigam a relação existente entre investimento em equipamentos / maquinaria e crescimento econômico para o período de 1960 a 1985. Os resultados indicam uma relação robusta e positiva entre investimento em equipamentos / maquinaria e crescimento econômico, sendo que as estimativas são de que para cada 1% do PIB investido em equipamentos e maquinarias, há um aumento de 0,33% ao ano no PIB.

Glaeser *et al.* (1992) é um dos trabalhos seminais da literatura que discute o crescimento nas cidades a partir dos efeitos de transbordamento (*spillovers*) e sua capacidade de estimular o crescimento econômico, realizando uma análise de dados por setor industrial. Os autores utilizam dados de grandes empresas industriais em 170 cidades dos Estados Unidos no período de 1956 a 1987, e uma das conclusões é que o alto grau de competição e de variedades urbanas estimula o crescimento do emprego nas indústrias, o que colabora para uma elevação no crescimento da economia como um todo.

A literatura apresenta também alguns estudos para países em desenvolvimento que analisam a relação entre indústria e crescimento econômico. Nesta linha, Baer (1972) avalia diversas estratégias de industrialização por substituição de importações (ISI) para países da América Latina. O autor destaca que, nos anos 1950 e 1960, a justificativa para a adoção das estratégias de ISI estava associada à ideia de elevar a taxa de crescimento econômico e de modernização sócio-econômica. Nos anos 1970, as evidências indicam que, com o processo de urbanização, estas economias passaram a vivenciar redução na taxa de crescimento industrial, além de problemas de elevados custos de produção dos bens industriais que limitavam a capacidade de exportar tais bens. Os principais instrumentos de política para promover os processos de ISI envolveram tarifas, controles cambiais, regimes de preferência para importação de bens de capital para novas indústrias e empréstimos subsidiados por parte do governo para indústrias selecionadas. A análise dos dados para os anos 1960 revela que a indústria passou a ser o setor dominante (participação no PIB) para Argentina, Brasil, México e Chile, sendo que as taxas de crescimento industrial na América Latina nas décadas de 1940, 1950 e 1960 ficaram acima daquelas verificadas para a economia como um todo (BAER, 1972, p. 101).

Pieper (1998) desenvolve um estudo empírico sobre a relação indústria, emprego e produtividade a partir de um conjunto de países em desenvolvimento. A análise envolve o período de 1975 a 1993 e encontra evidências sobre a existência de uma relação positiva entre o desempenho industrial e o desempenho econômico global, a geração de emprego e o crescimento da produtividade.

Estudos desenvolvidos pela Cepal (Cepal, 2008; Abelles e Rivas, 2010) ressaltam que os países que avançaram economicamente nas últimas décadas possuem estrutura industrial diversificada, voltada para

atividades econômicas intensivas em progresso técnico. Consideram, assim, que uma explicação para a redução da renda per capita dos países latino-americanos em relação aos países mais avançados encontra-se na estrutura produtiva, em que prevalecem setores intensivos em recursos naturais e baixa intensidade inovativa. Abelles e Rivas (2010), com base em evidências empíricas, concluem ainda que, para ocorrer a convergência das economias latino-americanas com as avançadas, será necessário um processo de intensificação da industrialização.

Rodrik (2009) investiga o crescimento das economias em desenvolvimento a partir da hipótese de que maiores taxas de crescimento econômico estão atreladas aos avanços dos setores de bens comercializáveis e outros produtos não primários. O autor argumenta que a obtenção de taxas de crescimento sustentadas, como no Japão, Coréia do Sul e China, se encontra baseada no desenvolvimento das capacidades industriais em vez da especialização na produção de bens que contam com vantagens comparativas no comércio internacional. Neste sentido, o autor realiza uma análise de painel para investigar a associação entre indústria (medida pelo valor adicionado da indústria no PIB e participação do emprego industrial no emprego total) e taxa de crescimento econômico. Obtêm-se evidências de que a expansão da atividade industrial está associada com crescimento econômico mais rápido, e que taxas de câmbio depreciadas estão atreladas ao crescimento mais elevado, em decorrência dos seus efeitos sobre o tamanho da indústria. Estes resultados são explicados pelos *gaps* existentes entre a produtividade marginal social das atividades modernas e tradicionais nos países em desenvolvimento, determinados pela fraqueza institucional e dos direitos de propriedade, falhas de mercado, externalidades e efeitos de aprendizado. Sendo assim, mudanças nos fundamentos econômicos, na produtividade das atividades industriais, na transferência de recursos dos setores tradicionais para os setores industriais, e na promoção de políticas industriais ativas, contribuem para acelerar o crescimento econômico.

Libânio e Soro (2009) analisam o crescimento dos países da América Latina de acordo com os pressupostos de Kaldor<sup>1</sup>, que enfatizam o papel do crescimento da atividade manufatureira para o crescimento econômico (primeira lei) e a relação entre o produto e a produtividade do trabalho na manufatura derivada dos retornos crescentes de escala dinâmicos e estáticos (segunda lei). Para testar as leis de Kaldor, o trabalho realiza uma análise de painel (efeitos fixos) para as 11 maiores economias da América Latina no período 1980-2006. Os resultados apontam que um impacto positivo do crescimento da manufatura sobre o crescimento econômico pode estar relacionado à transferência de trabalho dos setores de baixa produtividade para os setores de produtividade mais elevada. As evidências também indicam a existência de significativos retornos de escala na manufatura, sendo que, quando o estoque de capital é tratado como exógeno nas estimativas, verifica-se que o aumento da produtividade parece responder positivamente ao aumento do crescimento do produto no setor manufatureiro. Portanto, os resultados indicam a possibilidade de ciclos cumulativos de crescimento naquelas economias baseados na expansão das atividades industriais, mas, para isso, é importante ter cuidado com a tendência de aumento da participação de *commodities* e bens intermediários nas exportações na região e o declínio nas exportações de manufaturas (desindustrialização) devido aos efeitos potenciais negativos sobre o crescimento no longo prazo.

Tregenna (2008) investiga a adequação da definição usual de desindustrialização como um declínio da participação da manufatura no emprego total. A análise parte da hipótese de que pode haver uma queda da participação da manufatura no emprego total em virtude de mudanças na produtividade do trabalho na indústria sem que haja necessariamente uma menor participação do setor industrial no produto total. Para isso, a autora analisa as mudanças da participação e do nível de emprego na manufatura em 48 países em períodos de desindustrialização utilizando técnicas de decomposição desse processo em componentes associados com o aumento do valor adicionado na manufatura, com a produtividade do trabalho no setor,

---

<sup>1</sup> Kaldor (1957) ressalta a existência de economias de escala dinâmicas promovidas pelo setor industrial, considerando-o como um dos principais elementos dinamizadores do crescimento econômico.

com a participação da manufatura no PIB e com o crescimento econômico. Os resultados indicam que a maioria dos casos de declínio do nível ou da participação do emprego no setor industrial está relacionada com a queda da intensidade do trabalho na manufatura em vez de um declínio do valor adicionado ou da participação do setor manufatureiro no PIB. Assim, Tregenna (2008) aponta a dificuldade de formular um conceito genérico de desindustrialização, pois a queda do nível ou da participação da manufatura no emprego total em decorrência da menor intensidade do trabalho na indústria não pode ser encarada como uma desindustrialização em sentido real. Nestes termos, uma definição apropriada para desindustrialização deve ser relacionada ao declínio sustentado tanto da participação da manufatura no emprego total como da participação da manufatura no PIB.

Em termos da discussão sobre desindustrialização na economia brasileira, diversos trabalhos como Bresser-Pereira e Marconi (2008), Sampaio e Pereira (2009), e Oreiro e Feijó (2010) enfatizam uma relação de perda de participação da produção industrial brasileira no PIB em função das políticas macroeconômicas adotadas na economia pós-Real, do contexto de apreciação cambial e do cenário internacional favorável aos preços dos produtos intensivos em recursos naturais verificados ao longo dos anos 2000, o que incentivou a produção e exportação de *commodities* em prejuízo aos setores industriais intensivos em tecnologia sofisticada. De modo geral, tais trabalhos observam uma relativa perda de participação do setor industrial em relação ao PIB brasileiro, e um aumento do déficit comercial dos setores produtores de bens industriais ao longo do tempo, enquanto verifica-se a sustentação dos superávits comerciais em função do bom desempenho das exportações de bens intensivos em recursos naturais. Estes fatores, em um contexto de apreciação cambial, podem vir a prejudicar o potencial de crescimento de longo prazo da economia brasileira.

## **2. Crescimento e Indicadores Industriais Selecionados: Um Panorama Evolutivo para Economias e Regiões Selecionadas**

A presente seção do trabalho tem por objetivo realizar uma análise comparativa entre países e regiões para alguns indicadores selecionados – participação da indústria e do setor manufatureiro no PIB, exportações de alta tecnologia e de bens das áreas de informação, ciência e tecnologia, além da participação do emprego industrial no emprego total. O intuito é traçar um panorama evolutivo destes indicadores ao longo de quatro décadas (1970 a 2009) de forma a se avaliar possíveis distinções entre países e regiões em termos de crescimento econômico com referência em tais indicadores de desempenho do setor industrial e tecnológico.

A escolha dos países Argentina, Brasil, Chile, China, Índia, Coreia do Sul, México e EUA tem por objetivo, em um primeiro momento, a análise comparativa das principais economias Latino-americanas e, em um segundo momento, a inclusão de duas economias emergentes (China e Índia) com destaque tanto no comércio mundial quanto em termos de seus desempenhos no crescimento econômico. Por fim, tem-se a adição de dois outros países, sendo que no caso da Coreia do Sul, esta pode ser considerada como um paradigma no sentido de que conseguiu ao longo das últimas décadas fazer a transição de uma economia em desenvolvimento para uma economia pautada em grande medida nos ganhos de eficiência produtiva associados ao avanço tecnológico na produção de vários bens, inclusive os exportados, enquanto os EUA servem como *benchmark* de uma economia avançada e com alto grau de desenvolvimento econômico, que é em última instância, o objetivo último a ser alcançado.

A escolha das regiões tem por objetivo comparar a América Latina e Caribe com a região Asiática (duas sub-regiões), dado que esta última pode ser considerada a região onde se encontram os países com maiores taxas de crescimento e vigoroso desempenho exportador; a União Europeia que inclui boa parte dos países com maior grau de desenvolvimento econômico e avanços no emprego industrial; e a África Subsaariana como

representativa de uma região com menor grau de desenvolvimento e pior desempenho quando se analisam os indicadores de interesse (emprego industrial, participação da indústria no PIB, exportação de produtos de alta tecnologia, dentre outros).<sup>2</sup>

A análise comparativa das taxas de crescimento econômico entre os países selecionados nas últimas quatro décadas (tabela 1) revela um desempenho de destaque para os países Asiáticos (China, Índia e Coréia do Sul), não apenas em termos de média de crescimento variando entre 4,94% e 9,70%, mas também quando comparados com a média mundial (1,79%). O desempenho das economias latino-americanas revela que estas tiveram crescimento acima da média mundial no período, com exceção da Argentina. O crescimento econômico verificado na economia norte americana se mostrou 1% abaixo da média mundial no período. A mesma análise quando realizada para as regiões indica um melhor desempenho relativo das duas sub-regiões asiáticas, em especial dos países da Ásia do Sul com crescimento médio de 6,01%, bem acima da média mundial (1,79%). A América do Sul e Caribe obteve um crescimento médio de 2,91% no período, enquanto as economias da União Europeia revelam crescimento médio próximo da média mundial. Sumarizando, pode-se argumentar que os países e regiões asiáticos tiveram o melhor desempenho comparativo em termos de taxa de crescimento nas últimas quatro décadas.

**Tabela 1: Taxa de Crescimento do PIB (%)**

Países	1970	1980	1990	2000	2009	Média das Décadas	Diferença da Média Mundial
Argentina	3.05	4.15	-2.40	-0.79	0.85	0.97	-0.82
Brasil	8.77	9.11	-4.30	4.31	-0.64	3.45	1.66
Chile	2.12	8.15	3.70	4.49	-1.53	3.39	1.60
China	19.40	7.80	3.80	8.40	9.10	9.70	7.91
Índia	5.15	6.74	5.53	4.03	9.10	6.11	4.32
Coréia do Sul	8.34	-1.49	9.16	8.49	0.20	4.94	3.15
México	6.50	9.23	5.07	6.60	-6.54	4.17	2.38
Estados Unidos		-0.29	1.86	4.17	-2.63	0.78	-1.01
Mundo		1.82	2.97	4.29	-1.93	1.79	
Regiões	1970	1980	1990	2000	2009	Média das Décadas	Diferença da Média Mundial
Ásia do Leste e Pacífico	5.37	3.16	5.56	4.57	-0.14	3.70	1.91
União Europeia	4.70	1.41	2.75	3.91	-4.25	1.71	-0.08
América Latina e Caribe	6.23	6.00	0.34	3.95	-1.96	2.91	1.13
Ásia do Sul	5.78	6.45	5.43	4.28	8.11	6.01	4.22
África Subsaariana	7.76	4.03	1.13	3.69	1.66	3.65	1.87
Mundo		1.82	2.97	4.29	-1.93	1.79	

Fonte: WDI, 2011

Um dos indicadores cruciais para a investigação econométrica a ser desenvolvida na seção 3 é o valor adicionado da indústria (VAIND) em relação ao PIB e a tabela 2 sistematiza a evolução comparativa ao longo das últimas quatro décadas. O destaque entre os países selecionados é a China com VAIND de 44,5% na média do período e bem acima da média mundial (34,33%). Outro país que se destaca neste indicador é o Chile com VAIND médio de 40,26%, enquanto a Índia se revelou como o de pior indicador (25,10%). Quanto às regiões, o destaque é para a Ásia do Leste e Pacífico, porém a Ásia do Sul tem o pior desempenho, enquanto a América Latina e Caribe tem VAIND similar à média mundial. O indicador de valor adicionado

<sup>2</sup> A tabela 1A do apêndice detalha os países integrantes de cada uma das regiões utilizadas na análise comparativa das tabelas 1 a 6.

da indústria não tem um padrão definido em termos de regiões ou países, diferentemente da análise das taxas de crescimento onde há uma predominância dos países e das regiões asiáticos.

**Tabela 2: Valor Adicionado da Indústria - VAIND (% do PIB)**

Países	1970	1980	1990	2000	2009	Média das Décadas	Diferença da Média Mundial
Argentina	42.28	41.22	36.02	27.61	31.80	35.79	1.45
Brasil	38.30	43.83	38.69	27.73	25.42	34.79	0.46
Chile	41.96	37.44	41.46	38.40	42.06	40.26	5.93
China	40.49	48.22	41.34	45.92	46.30	44.45	10.12
Índia	20.79	24.69	26.88	26.19	26.97	25.10	-9.23
Coréia do Sul	26.02	36.55	41.57	38.06	36.52	35.74	1.41
México	32.15	33.65	28.42	28.02	34.81	31.41	-2.92
Estados Unidos	35.24	33.53	27.86	23.44		30.02	-4.31
Mundo	38.17	37.09	33.15	28.92		34.33	
Regiões	1970	1980	1990	2000	2009	Média das Décadas	Diferença da Média Mundial
Ásia do Leste e Pacífico	41.55	41.23	38.86	34.29		38.98	4.65
União Europeia	40.76	37.15	33.23	27.96	23.87	32.59	-1.74
América Latina e Caribe	36.04	38.84	35.71	29.91	30.61	34.22	-0.11
Ásia do Sul	20.97	24.39	26.12	25.79	26.79	24.81	-9.52
África Subsaariana	31.22	37.81	32.13	29.46	29.71	32.06	-2.27
Mundo	38.17	37.09	33.15	28.92		34.33	

Fonte: WDI, 2011

**Tabela 3: Valor Adicionado do Setor Manufatureiro - VAMANUF (% do PIB)**

Países	1970	1980	1990	2000	2009	Média das Décadas	Diferença da Média Mundial
Argentina	31.54	29.48	26.79	17.52	21.20	25.31	3.11
Brasil	29.32	33.49		17.22	15.81	23.96	1.76
Chile	25.88	21.52	19.57	19.46	12.72	19.83	-2.36
China	33.75	40.23	32.66	32.12	33.92	34.54	12.34
Índia	14.16	16.72	16.70	15.60	14.76	15.59	-6.61
Coréia do Sul	17.79	24.45	27.26	28.26	27.74	25.10	2.90
México	23.15	22.26	20.80	20.31	17.22	20.75	-1.44
Estados Unidos	26.65	22.77	19.42	16.71		21.39	-0.81
Mundo		25.14	22.27	19.17		22.19	
Regiões	1970	1980	1990	2000	2009	Média das Décadas	Diferença da Média Mundial
Ásia do Leste e Pacífico		29.53	26.78	23.46		26.59	4.40
União Europeia				19.47	14.67	17.07	-5.13
América Latina e Caribe	25.69	26.84		18.63	16.77	21.98	-0.21
Ásia do Sul	14.36	16.31	16.32	15.44	15.28	15.54	-6.65
África Subsaariana	17.91	16.59	17.61	14.90	12.73	15.95	-6.25
Mundo		25.14	22.27	19.17		22.19	

Fonte: WDI, 2011

A tabela 3 sistematiza os dados referentes ao valor adicionado do setor manufatureiro (VAMANUF) em relação ao PIB e, assim como na tabela anterior, o destaque entre as economias selecionadas é a China com

média de 34,54% no período, valor este bem acima da média mundial de 22,19%, seguido da Argentina (25,31%) e da Coréia do Sul (25,10%), enquanto Índia e Chile tiveram as médias mais baixas. Quanto às regiões, os indicadores de VAMANUF revelam que apenas a Ásia do Leste e Pacífico teve desempenho acima da média mundial, enquanto Ásia do Sul, União Europeia e África Subsaariana ficaram bem abaixo do desempenho mundial. A interpretação final é que a China e Ásia do Leste e Pacífico podem ser considerados como *outliers* entre os países e regiões analisados.

A análise das exportações de produtos de alta tecnologia como porcentagem das exportações de manufaturados (tabela 4) revela, para o período de 1990 a 2010, que os países da América Latina e a Índia têm um longo caminho a ser percorrido quando se pensa em ampliar a participação de produtos de alta tecnologia, não apenas quando comparado com a média mundial (20,15%), mas também ao se analisar países como a Coréia do Sul (27,9%) e os EUA (29,29%), indicando que o grau de desenvolvimento econômico e o nível de renda per capita estão positivamente relacionados com este indicador, ainda que a China seja uma exceção a tal argumento. O destaque em termos das regiões, de forma similar aos indicadores VAIND e VAMANUF, cabe à Ásia do Leste e Pacífico, que inclui China e Coréia do Sul.

**Tabela 4: Exportações de Produtos de Alta Tecnologia (% das exportações de manufaturados)**

Países	1990	1995	2000	2005	2010	Média	Diferença da Média Mundial
Argentina		4.02	9.35	6.83	7.45	6.91	-13.24
Brasil	6.46	4.89	18.73	12.84	11.21	10.83	-9.32
Chile	4.68	3.34	3.41	6.42	5.48	4.67	-15.48
China		10.43	18.98	30.84	27.51	21.94	1.79
Índia	3.94	5.80	6.26	5.80	7.18	5.80	-14.35
Coréia do Sul	18.04	26.03	35.07	32.48		27.90	7.75
México	8.43	15.17	22.45	19.64	16.94	16.53	-3.62
Estados Unidos	32.53	30.30	33.79	29.90	19.93	29.29	9.14
Mundo	18.12	19.86	24.43	20.68	17.65	20.15	
Regiões	1990	1995	2000	2005	2010	Média	Diferença da Média Mundial
Ásia do Leste e Pacífico	22.10	26.51	33.11	30.70	27.13	27.91	7.76
União Europeia	14.20	16.32	21.23	18.17	15.31	17.04	-3.10
América Latina e Caribe	6.45	7.81	15.85	12.18	10.93	10.64	-9.50
Ásia do Sul	2.78	4.26	4.91	4.98	6.69	4.73	-15.42
África Subsaariana			3.75		2.76	3.25	-16.89
Mundo	18.12	19.86	24.43	20.68	17.65	20.15	

Fonte: WDI, 2011

Ao se analisar a participação das exportações de bens de Informação, Ciência e Tecnologia (CIT) no total das exportações (tabela 5) para o período de 1996 a 2009, assim como na análise da tabela anterior, percebe-se que os países da América Latina (exceção feita ao México) e Índia possuem um baixo valor da participação de bens CIT no total das exportações, enquanto Coréia do Sul (28,85%) e China (22,89%) são os destaques.<sup>3</sup> Assim como nas tabelas anteriores, o destaque entre as regiões cabe à Ásia do Leste e Pacífico com média de 26,56%, bem acima da média mundial de 15,05%.

<sup>3</sup> Uma explicação para a discrepância do México em relação aos demais países da América Latina pode estar associada ao comércio com os EUA e a ampliação de empresas norte-americanas que atuam no México e que são exportadoras de bens CIT.



**Tabela 5: Exportações de Bens das Áreas de Ciência, Informação e Tecnologia (% das exportações)**

Países	1996	2000	2005	2009	Média	Diferença da Média Mundial
Argentina	0.51	0.69	0.51	0.41	0.53	-14.52
Brasil		4.56	3.41	1.76	3.24	-11.81
Chile		0.19	0.13	0.16	0.16	-14.89
China	12.30	18.86	30.86	29.53	22.89	7.84
Índia	1.97	1.40	1.34	3.85	2.14	-12.91
Coréia do Sul	26.46	35.72	30.65	22.57	28.85	13.80
México	17.17	23.04	20.48	22.85	20.88	5.84
Estados Unidos	19.88	23.36	17.13	13.00	18.34	3.29
Mundo	13.70	18.03	15.45	13.02	15.05	
Regiões	1996	2000	2005	2009	Média	Diferença da Média Mundial
Ásia do Leste e Pacífico	19.71	31.01	29.57	25.96	26.56	11.51
União Europeia	10.31	12.74	10.55	7.09	10.17	-4.88
América Latina e Caribe	11.85	12.27	10.74	11.46	11.58	-3.47
Ásia do Sul		1.38	1.13	2.97	1.82	-13.22
África Subsaariana		0.91		0.99	0.95	-14.10
Mundo	13.70	18.03	15.45	13.02	15.05	

Fonte: WDI, 2011

**Tabela 6: Emprego Industrial (% do Emprego Total)**

Países	1991	1995	2000	2005	2009	Média	Diferença da Média Mundial
Argentina	32.40	27.30	22.70	23.50	23.10	25.80	3.89
Brasil		19.60	21.20	21.40	22.10	21.08	-0.83
Chile	26.30	26.10	23.40	23.00	23.20	24.40	2.49
China	21.40	23.00	22.50	23.80		22.68	0.77
Índia			16.10	19.00		17.55	-4.36
Coréia do Sul	36.00	33.30	28.10	26.80		31.05	9.14
México	23.10	21.50	26.90	25.70	23.90	24.22	2.31
Estados Unidos	25.50	24.30	23.20	20.60		23.40	1.49
Mundo			21.65	22.16		21.91	
Regiões	1991	1995	2000	2005	2009	Média	Diferença da Média Mundial
Ásia do Leste e Pacífico	21.86	23.32	22.01	23.24		22.61	0.70
União Europeia	33.83	31.05	29.28	27.51	25.87	29.51	7.60
América Latina e Caribe		22.41	22.64	23.03	22.33	22.60	0.69
Ásia do Sul			15.57	18.68		17.13	-4.78
Mundo			21.65	22.16		21.91	

Fonte: WDI, 2011

Os dados de Emprego Industrial não estão disponíveis para a África Subsaariana.

O último indicador a ser analisado na tabela 6, para o período de 1991 a 2009, é a participação do emprego industrial como porcentagem do emprego total. Neste caso, a Coréia do Sul é o país com maior participação

(31,05%), e os países da América Latina, com exceção feita ao Brasil, têm participação acima da média mundial (21,91%), enquanto a Índia é o país com menor valor para este indicador. O caso da China, que pode ser considerado como um destaque em todas as tabelas e indicadores anteriormente analisados, não se verifica quanto ao indicador de emprego industrial, já que na média do período seu valor (22,68%) encontra-se próximo ao da média mundial (21,91%). A União Europeia é claramente a região com maior participação do emprego industrial, o que se justifica em função do caráter histórico de precedência no desenvolvimento do setor industrial quando comparado às demais regiões analisadas, sendo que a América Latina e Caribe possui indicador de emprego industrial próximo à média mundial, enquanto a Ásia do Sul tem menor valor para este indicador.

As lições que podem ser apreendidas a partir da análise dos indicadores do setor industrial / manufatureiro, tanto em termos de valor adicionado e emprego, além dos dados referentes às exportações de alta tecnologia e de produtos CIT, é que ao longo das últimas décadas, há uma tendência de destaque para países como China e Coreia do Sul e que se revela também presente na análise das regiões já que estes são integrantes da Ásia do Leste e Pacífico. Uma tendência oposta, no sentido de indicadores relativos mais frágeis, está associada aos países da América Latina analisados (Brasil incluso), cujo panorama releva quanto à nossa variável de interesse (crescimento econômico) um pior desempenho destas economias quando comparados com a Ásia e alguns de seus países (China e Índia).

A etapa seguinte da elaboração deste trabalho envolve uma breve discussão sobre os métodos de estimação para modelos dinâmicos de dados em painel (System GMM), e, na sequência, a análise dos resultados econométricos.

### 3. Análise Econométrica: Metodologia e Resultados

#### 3.1. Análise de Painel Dinâmico: O Estimador System GMM

A estimação de dados em painel dinâmico através do Método dos Momentos Generalizados (GMM) está associada aos trabalhos de Arellano e Bond (1991), Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bover (1998). A utilização de modelos dinâmicos para dados em painel tem sua justificativa associada ao fato de que muitas séries econômicas se relacionam umas com as outras e com seus valores passados. Nesse sentido, modelos que consideram a variável dependente defasada como sendo uma variável explicativa, no caso de estimações por GMM System, diferentemente das estimativas em painel estático (Efeitos Fixos ou Efeitos Aleatórios) onde ocorre viés nos coeficientes estimados quando se incluem variáveis dependentes defasadas como regressores, podem fornecer estimadores não viesados. A estimação por GMM System para os determinantes do crescimento econômico permite levar em conta a persistência da variável dependente no tempo.

A equação representativa do modelo dinâmico para a taxa de crescimento ( $y$ ) pode ser assim expressa:

$$y_{it} = \delta y_{i,t-1} + X'_{it}\beta + u_{it}, \text{ com } i = 1, \dots, N \text{ e } t = 1, \dots, T \quad (1)$$

Onde  $\delta$  é um escalar;  $X'_{it}$  é o vetor de variáveis explicativas  $1 \times k$ , que podem ser estritamente exógenas, endógenas ou pré-determinadas;  $\beta$  é o vetor de coeficientes  $k \times 1$ , e assume-se que o termo  $u_{it}$  segue o seguinte modelo de componente de erro:

$$u_{it} = \mu_i + v_{it} \quad (2)$$

Onde  $\mu_i \sim \text{IID}(0, \sigma_\mu^2)$  e  $v_{it} \sim \text{IID}(0, \sigma_v^2)$ .

O componente  $\mu_i$  são os efeitos fixos individuais (específicos a cada país) e invariantes no tempo, enquanto  $v_{it}$  representa os choques específicos a cada país e que variam no tempo, sendo que  $v_{it}$  são heteroscedásticos e correlacionados no tempo dentre os indivíduos, mas não entre os indivíduos. Assume-se então que:

$$\begin{aligned} E(\mu_i) &= E(v_{it}) = E(\mu_i \cdot v_{it}) = 0 \\ E(v_{it} \cdot v_{js}) &= 0 \text{ para cada } i, j, t, s \text{ com } i \neq j \end{aligned} \quad (3)$$

O estimador do Método dos Momentos Generalizados (GMM) de Arellano e Bond (1991) instrumentaliza as variáveis explicativas em diferença ( $\Delta x_{it}'$ ) que não são estritamente exógenas com suas defasagens disponíveis em nível. Contudo, neste estimador GMM de primeira diferença, as defasagens em nível disponíveis podem ser instrumentos fracos para as variáveis não estritamente exógenas caso estas defasagens possam ser caracterizadas como um passeio aleatório.

A contribuição de Arellano e Bover (1995) e Blundell e Bond (1998), ao desenvolverem o System GMM, está associada à adição ao GMM em diferença, a equação original em nível (1), aumentando a eficiência devido à presença de mais instrumentos, sendo que na equação em diferença, as variáveis em diferença ( $\Delta x_{it}'$ ) são instrumentalizadas com suas defasagens disponíveis em nível, ao passo que na equação em nível as variáveis em nível são instrumentalizadas com defasagens adequadas de suas próprias primeiras diferenças. Cabe ressaltar ainda que as diferenças das variáveis instrumentalizadas não são correlacionadas com os efeitos fixos.

### 3.2. Resultados Econométricos

O objetivo central da investigação econométrica dos modelos de crescimento neste trabalho é avaliar o sinal e a significância estatística dos coeficientes das variáveis participação da indústria no PIB (INDÚSTRIA / PIB), da participação do setor manufatureiro no PIB (MANUFATURA / PIB), e do emprego da indústria em relação ao emprego total da economia (EMPREGO INDUSTRIAL). Com isso, pretende-se avaliar a importância da indústria e do emprego industrial no crescimento econômico de longo prazo. Os modelos estimados incluem ainda outras variáveis consagradas pela literatura empírica de crescimento, como o nível de renda per capita (LN PIB INICIAL), a inflação (LINF), escolaridade secundária (LEDOC), gastos do governo (LGOV) e qualidade institucional (LEI e ORDEM).<sup>4</sup>

Os resultados das estimações dos modelos de crescimento são apresentados nas tabelas 7, 8 e 9 na sequência, com dados de média a cada cinco anos para o período de 1970 a 2009, com exceção do PIB inicial onde se utilizou o ano inicial do quinquênio. Todas as estimações são para modelos System GMM 2-step com erros robustos e lidam com o problema da proliferação dos instrumentos.<sup>5</sup> Além da estimação dos

<sup>4</sup> Ver tabela 3A do apêndice para a lista de variáveis, nomenclatura e fonte dos dados.

<sup>5</sup> As estimações foram desenvolvidas com a utilização da rotina XTABOND2 (Roodman, 2009a) e utilizou-se os comandos *laglimits* ou *collapse* para o Stata 11 sendo que a preferência foi da utilização do comando *laglimits*, pois este não impõe uma menor redução no número de instrumentos quando comparado ao *collapse*, sendo que a utilização deste último foi adotada quando mesmo com o comando *laglimits*, o número de instrumentos continuou elevado em relação ao número de países, o que está associado a uma convergência da probabilidade do teste Hansen-Difference para 1.000 (Roodman, 2009b). Windmeijer (2005) faz uma correção em amostras finitas na matriz de covariância de forma a tornar as estimações 2-step com erros robustos mais

coeficientes, foram realizados também os testes de ausência de autocorrelação de segunda ordem, AR(2), o teste de Hansen para as restrições sobreidentificadoras (validade dos instrumentos) e o teste para a exogeneidade dos instrumentos (Hansen-Difference).<sup>6</sup>

A estimação dos modelos de crescimento foi dividida entre amostra completa (82 países) e economias emergentes e em desenvolvimento (63 países) no intuito de comparar a significância estatística, o sinal e a magnitude dos coeficientes estimados entre as duas amostras. Foram estimados três modelos para cada uma das amostras, sendo que na tabela 7 foi incluída em todos os modelos a variável participação da indústria no PIB (INDÚSTRIA / PIB). Esta variável foi substituída pela participação do setor manufatureiro no PIB (MANUFATURA / PIB) na tabela 8, e pela participação do emprego industrial no total do emprego da economia (EMPREGO INDUSTRIAL) na tabela 9.

Os resultados da tabela 7 indicam que tanto o crescimento defasado como a participação da indústria no PIB são estatisticamente significativos no modelo 1, sendo que no caso da variável de interesse destes modelos (INDÚSTRIA/PIB), o coeficiente estimado é de 0,157, o que indica que uma elevação de 10% na participação da indústria no PIB tem um impacto de 1,57% na taxa de crescimento do PIB real per capita a cada 5 anos, o que dá um aumento médio anual de 0,31% no crescimento, considerando-se a amostra completa. A mesma análise para o modelo 1 na amostra de economias emergentes e em desenvolvimento fornece um coeficiente estimado de 0,124 indicando que uma elevação na participação da indústria no PIB de 10% estaria associada a uma elevação no crescimento de 1,24% a cada 5 anos e um aumento médio anual de 0,24%.

A estimação do modelo 2 para a amostra completa e para as economias emergentes e em desenvolvimento revela a presença de uma variável adicional que é estatisticamente significativa, a taxa de inflação, embora o crescimento defasado não seja estatisticamente significativo para a amostra das economias emergentes e em desenvolvimento. O coeficiente estimado para INDÚSTRIA / PIB é de 0,096 para a amostra completa e de 0,113 para as economias emergentes e em desenvolvimento, e no caso de uma elevação na participação da indústria no PIB de 10% o impacto sobre a taxa de crescimento seria de 0,96% e 1,13% durante cinco anos, implicando em uma elevação no crescimento anual da ordem de 0,19% e 0,22% para as respectivas amostras.

Considerando-se o modelo ampliado (modelo 3), os resultados para a amostra completa revela significância estatística para todas as variáveis explicativas, com exceção do PIB inicial, enquanto para a amostra das economias emergentes e em desenvolvimento as variáveis que se mostraram estatisticamente significativas foram EDUC, INF, LEI e ORDEM e INDÚSTRIA/PIB. Os coeficientes estimados para a variável INDÚSTRIA/PIB para a amostra completa foi de 0,107, enquanto para a amostra das economias emergentes e em desenvolvimento foi de 0,137. Isto indica que um aumento de 10% na participação da indústria no PIB eleva o crescimento em 1,07% e 1,37% para um período de cinco anos, ou seja, um aumento médio anual na taxa de crescimento do PIB real per capita de 0,21% e 0,27%, respectivamente, para as duas amostras.

---

eficiente.

<sup>6</sup> A hipótese nula do teste AR(2) é de ausência de autocorrelação de segunda ordem, a do teste Hansen é de validade dos instrumentos, ou seja, as restrições sobreidentificadoras são válidas, e de exogeneidade dos instrumentos no teste Hansen-Difference.

**Tabela 7: Modelos de Crescimento - Estimação System GMM - Amostra Completa e Economias Emergentes e em Desenvolvimento - Participação da Indústria no PIB**

Modelos	Amostra Completa			Economias Emergentes e em Desenvolvimento		
	1	2	3	1	2	3
<b>CRESCIMENTO<sub>t-1</sub></b>	0.2163***	0.2475***	0.2065***	0.2136***	0.1143	0.0788
Erros Robustos	(0.0626)	(0.776)	(0.0673)	(0.0743)	(0.0823)	(0.0755)
<b>LN PIB Inicial</b>	0.2857	0.2859	-0.4420	0.5362	0.3054	-0.7047
Erros Robustos	(0.1772)	(0.2817)	(0.3357)	(0.327)	(0.5853)	(0.5707)
<b>LEDUC</b>		0.4012	1.4255*		0.9163	2.3719**
Erros Robustos		(0.6048)	(0.8598)		(1.3503)	(1.2427)
<b>LGOV</b>		-1.3514	-1.6390**		-1.047	0.8134
Erros Robustos		(0.8707)	(0.8918)		(1.2038)	(1.1632)
<b>LINF</b>		-0.0273***	-0.0261***		-0.0668***	-0.0451***
Erros Robustos		(0.0087)	(0.0071)		(0.0213)	(0.0149)
<b>LEIe ORDEM</b>			0.4631**			0.7651**
Erros Robustos			(0.1958)			(0.3452)
<b>INDÚSTRIA / PIB</b>	0.1571***	0.0962***	0.1077***	0.1245***	0.1129**	0.1369***
Erros Robustos	(0.352)	(0.3282)	(0.0321)	(0.0384)	(0.0671)	(0.0484)
AR(2)	0.370	0.360	0.631	0.323	0.508	0.629
Hansen	0.077	0.354	0.303	0.396	0.193	0.498
Hansen-Diff	0.842	0.978	0.921	0.884	0.088	0.366
Número de Países	80	77	77	63	60	60
Número de Instrumentos	60	80	80	60	50	56

Nota: erro-padrão em parênteses.

\*, \*\* e \*\*\* indicam significância estatística a 10%,5% e 1% respectivamente.

Todas as estimações são por GMM System Two-Step.

Todos os modelos incluem dummies de tempo.

Os modelos estimados controlam para o excesso de instrumentos - Comando Collapse ou Laglimits

A lição geral a ser assimilada com a estimação dos modelos de crescimento apresentados na tabela 7 é que independentemente da especificação dos modelos e da amostra, os coeficientes estimados para a variável de interesse (INDÚSTRIA / PIB) são positivos e estatisticamente significativos, sendo que nos modelos menos parcimoniosos (modelos 2 e 3) tais coeficientes são maiores para as economias emergentes e em desenvolvimento. Pode-se dizer que o impacto de um aumento na participação da indústria no PIB de 10% ao longo de cinco anos eleva a taxa de crescimento do PIB real per capita anual entre 0,19% a 0,31% para a amostra completa e de 0,22% a 0,27% para as economias emergentes e em desenvolvimento, valores estes que não podem ser considerados desprezíveis em suas magnitudes.

Os resultados da tabela 8 indicam que tanto o crescimento defasado como a participação da manufatura no PIB são estatisticamente significativos, sendo que, no caso da variável de interesse destes modelos (MANUFATURA / PIB),o coeficiente estimado no modelo 1 é de 0,154, o que indica que uma elevação de 10% na participação da indústria no PIB tem um impacto de 1,54% na taxa de crescimento do PIB real per capita a cada cinco anos, associado a um aumento médio anual de 0,3% no crescimento, considerando-se a amostra completa. A mesma análise para o modelo 1 na amostra de economias emergentes e em desenvolvimento fornece um coeficiente estimado de 0,104, indicando que uma elevação na participação da indústria no PIB de 10% é associada a uma elevação no crescimento de 1,04% a cada cinco anos e um aumento médio anual de 0,2%.

Os resultados do modelo 2 para a amostra completa e para as economias emergentes e em desenvolvimento novamente revela a presença de uma variável adicional que é estatisticamente significativa, a taxa de

inflação. O coeficiente estimado para MANUFATURA / PIB é de 0,126 para a amostra completa e de 0,11 para as economias emergentes e em desenvolvimento (não significativo). No caso de uma elevação na participação do setor manufatureiro no PIB de 10% em um período de cinco anos, o impacto sobre a taxa de crescimento seria de um aumento de 1,26% e 1,1%, o que estaria associado a uma elevação na taxa de crescimento anual da ordem de 0,25% e 0,22% para as respectivas amostras.

A análise das estimações do modelo 3 para a amostra completa revela significância estatística para o crescimento defasado, o PIB inicial, a inflação e a participação do setor manufatureiro no PIB, enquanto para a amostra das economias emergentes e em desenvolvimento, as variáveis que se mostraram estatisticamente significativas foram a taxa de inflação, escolaridade secundária e a participação do setor manufatureiro no PIB. Os coeficientes estimados para a variável MANUFATURA / PIB para a amostra completa foi de 0,137, enquanto para a amostra das economias emergentes e em desenvolvimento foi de 0,183. Isto indica que um aumento de 10% na participação do setor manufatureiro no PIB para um período de cinco anos eleva a taxa de crescimento em 1,37% e 1,83%, ou seja, um aumento médio anual na taxa de crescimento do PIB real per capita de 0,27% e 0,36% respectivamente para as duas amostras.

**Tabela 8: Modelos de Crescimento - Estimção System GMM - Amostra Completa e Economias Emergentes e em Desenvolvimento - Participação da Manufatura no PIB**

Modelos	Amostra Completa			Economias Emergentes e em Desenvolvimento		
	1	2	3	1	2	3
<b>CRESCIMENTO</b> $t-1$	0.3030***	0.3037***	0.2540***	0.2877***	0.1782**	0.1441
Erros Robustos	(0.0701)	(0.0746)	(0.0832)	(0.0748)	(0.0793)	(0.1025)
<b>LN PIB INICIAL</b>	-0.0267	-0.1748	-0.5676*	0.388	0.4168	-0.7789
Erros Robustos	(0.2004)	(0.3715)	(0.3368)	(0.3326)	(0.6207)	(0.5886)
<b>LEDUC</b>		0.4905	1.3265		0.0849	2.0441*
Erros Robustos		(0.7769)	(0.8869)		(1.2004)	(1.231)
<b>LGOV</b>		-0.4564	-0.6158		-1.5201	0.5675
Erros Robustos		(0.7864)	(0.8699)		(1.3649)	(1.5488)
<b>LINF</b>		-0.0288***	-0.0297***		-0.0562***	-0.0364***
Erros Robustos		(0.0083)	(0.0884)		(0.0178)	(0.0119)
<b>LEI e ORDEM</b>			0.2524			0.4904
Erros Robustos			(0.1590)			(0.3802)
<b>MANUFATURA / PIB</b>	0.1545***	0.1259***	0.1376***	0.1046**	0.1104	0.1837***
Erros Robustos	(0.0458)	(0.412)	(0.0345)	(0.0459)	(0.0953)	(0.0754)
AR(2)	0.147	0.258	0.568	0.157	0.402	0.823
Hansen	0.039	0.412	0.425	0.302	0.435	0.537
Hansen-Diff	0.484	0.957	0.919	0.341	0.493	0.189
Número de Países	80	77	77	63	60	60
Número de Instrumentos	60	80	80	60	50	56

Nota: erro-padrão em parênteses.

\*, \*\* e \*\*\* indicam significância estatística a 10%, 5% e 1% respectivamente.

Todas as estimações são por GMM System Two-Step.

Todos os modelos incluem dummies de tempo.

Os modelos estimados controlam para o excesso de instrumentos - Comando Collapse ou Laglimits

A estimação dos modelos de crescimento com a inclusão da variável participação do setor manufatureiro no PIB ao invés da participação da indústria no PIB (tabela 7) corrobora a ideia de que, independentemente da especificação dos modelos e da amostra, os coeficientes estimados para a variável de interesse (MANUFATURA / PIB) são positivos e estatisticamente significativos, com exceção do modelo 2 para a amostra de economias emergentes e em desenvolvimento, onde não se obteve significância estatística. Em geral, o impacto de um aumento na participação do setor manufatureiro no PIB de 10% no quinquênio tem

um impacto positivo sobre a taxa de crescimento anual do PIB real per capita que varia de 0,25% a 0,30% para a amostra completa e de 0,2% a 0,36% para a amostra dos emergentes e em desenvolvimento.

A análise dos resultados da tabela 9 revela que o crescimento defasado e o PIB inicial são estatisticamente significativos para o modelo 1 na amostra completa, e apenas o crescimento defasado para a amostra das economias emergentes e em desenvolvimento, sendo que o coeficiente estimado para o emprego industrial em relação ao emprego total (EMPREGO INDUSTRIAL) foi positivo (negativo) para as duas amostras respectivamente, e ambos não se mostraram estatisticamente significativos no modelo mais parcimonioso.

A estimação do modelo 2 para a amostra completa e para as economias emergentes e em desenvolvimento indica que o coeficiente estimado para EMPREGO INDUSTRIAL é positivo e estatisticamente significativo, sendo que o valor é de 0,163 na amostra completa e de 0,259 para as economias emergentes e em desenvolvimento. Caso ocorra uma elevação na participação do emprego industrial no emprego total de 10% durante o período de cinco anos, isso implica em uma elevação na taxa de crescimento de 1,63% e 2,59%, e um aumento no crescimento anual do PIB per capita de 0,32% e 0,51% para as respectivas amostras.

**Tabela 9: Modelos de Crescimento - Estimação System GMM - Amostra Completa e Economias Emergentes e em Desenvolvimento - Participação do Emprego Industrial no Total do Emprego**

Modelos	Amostra Completa			Economias Emergentes e em Desenvolvimento		
	1	2	3	1	2	3
<b>CRESCIMENTO<sub>t-1</sub></b>	0.4190***	0.3794***	0.3718***	0.4442***	0.2829**	0.3132***
Erros Robustos	(0.0764)	(0.0880)	(0.0919)	(0.0701)	(0.1243)	(0.1037)
<b>LN PIB Inicial</b>	-0.5846***	-1.140***	-1.208***	-0.4982	-0.8585	-0.6053
Erros Robustos	(0.1768)	(0.2928)	(0.3062)	(0.3045)	(0.5566)	(0.5087)
<b>LEDUC</b>		1.080	0.7052		-0.0005	0.2561
Erros Robustos		(0.7893)	(0.8353)		(1.3035)	(1.6916)
<b>LGOV</b>		0.6754	0.5537		0.8608	0.2669
Erros Robustos		(0.6904)	(0.7276)		(2.130)	(1.5637)
<b>LINF</b>		-0.0151	-0.0092		-0.0307	-0.0288
Erros Robustos		(0.0103)	(0.0090)		(0.0213)	(0.0179)
<b>LEI e ORDEM</b>			0.3651*			0.022
Erros Robustos			(0.2002)			(0.2501)
<b>EMPREGO</b>	0.0955	0.1635***	0.1653***	-0.0134	0.2595**	0.2020*
Erros Robustos	0.0718	(0.0527)	(0.0491)	(0.099)	(0.0971)	(0.1062)
AR(2)	0.773	0.958	0.901	0.762	0.958	0.931
Hansen	0.315	0.278	0.380	0.570	0.251	0.459
Hansen-Diff	0.580	0.747	0.899	0.581	0.300	0.187
Número de Países	79	76	76	62	59	59
Número de Instrumentos	49	69	77	49	47	54

Nota: erro-padrão em parênteses.

\*, \*\* e \*\*\* indicam significância estatística a 10%,5% e 1% respectivamente.

Todas as estimações são por GMM System Two-Step.

Todos os modelos incluem dummies de tempo.

Os modelos estimados controlam para o excesso de instrumentos - Comando Collapse ou Laglimits

A estimação do modelo 3 para a amostra completa revela significância estatística para o crescimento defasado, o PIB inicial, Lei e Ordem e o EMPREGO INDUSTRIAL. O coeficiente estimado para a participação do emprego industrial no emprego total foi de 0,165 e um aumento de 10% na participação do emprego industrial ao longo de cinco anos tem um impacto de aumentar a taxa de crescimento em 1,65% em cinco anos e em 0,33% ao ano. A estimação para a amostra das economias emergentes e em desenvolvimento revela que apenas o crescimento defasado e o emprego industrial são estatisticamente

significativos, sendo que o coeficiente estimado para EMPREGO INDUSTRIAL foi de 0,202, e um aumento de 10% na participação do emprego industrial no emprego total ao longo de cinco anos está associado a um aumento de 2,02% na taxa de crescimento do PIB real per capita, o que dá um aumento médio da ordem de 0,40% ao ano.

As evidências da tabela 9 para os modelos de crescimento com a inclusão da variável EMPREGO INDUSTRIAL revela que a significância estatística desta variável só é captada em modelos menos parcimoniosos (modelos 2 e 3), sendo que nestes os coeficientes são positivos independentemente da amostra analisada, e tais coeficientes são maiores para as economias emergentes e em desenvolvimento. Em termos de impacto anual sobre o crescimento do PIB real per capita, para um aumento de 10% na participação do emprego industrial no emprego total os resultados indicam que tal valor é próximo a 0,32% para a amostra completa e varia entre 0,40% e 0,51% para as economias emergentes e em desenvolvimento.

A análise dos testes nas três tabelas anteriormente mencionadas, considerando o nível de significância de 5%, indica que os diversos modelos estimados não têm problema de correlação de segunda ordem, enquanto o teste Hansen confirma a validade dos instrumentos, exceção feita ao modelo 1 da tabela 8, e o teste Hansen-Difference indica que os instrumentos são exógenos.

### **Considerações Finais**

A investigação empírica com base na estimação de modelos de crescimento em painel (System GMM) foi conduzida em três especificações distintas para se avaliar a relevância e o impacto das variáveis participação da indústria no PIB, participação do setor manufatureiro no PIB e do emprego industrial no emprego total.

Os resultados indicam que, para a participação da indústria no PIB, os coeficientes foram positivos e significativos independentemente da especificação dos modelos e da amostra, e são maiores nos modelos de crescimento menos parcimoniosos. Neste caso, o impacto de uma elevação da participação da indústria no PIB de 10% ao longo de cinco anos está associado a uma elevação na taxa de crescimento anual de 0,19% a 0,31% na amostra completa, e de 0,22% a 0,27% para as economias emergentes e em desenvolvimento.

A estimação dos mesmos modelos com a substituição da variável participação da indústria no PIB pela participação do setor manufatureiro no PIB revela que, independentemente da especificação dos modelos e da amostra, os coeficientes estimados são positivos e estatisticamente significativos, com exceção do modelo 2 para a amostra de economias emergentes e em desenvolvimento. Em termos de impacto anual sobre a taxa de crescimento do PIB real per capita de uma elevação de 10% na participação do setor manufatureiro no PIB a cada cinco anos, os resultados indicam um aumento entre 0,25% e 0,30% para a amostra completa e entre 0,2% a 0,36% para a amostra dos emergentes e em desenvolvimento.

Por fim, a análise utilizando-se a variável participação do emprego industrial no emprego total revela que a significância estatística desta variável é captada em modelos menos parcimoniosos (modelos 2 e 3), onde os coeficientes são positivos independentemente da amostra analisada, e os mesmos são maiores para as economias emergentes e em desenvolvimento. Em termos de impacto anual sobre o crescimento do PIB real per capita, um aumento de 10% na participação do emprego industrial no emprego total, os resultados revelam que estes são de 0,32% para a amostra completa e entre 0,40% e 0,51% para as economias emergentes e em desenvolvimento.



Portanto, a elaboração deste trabalho com base na revisão da literatura sobre a importância da indústria para o desenvolvimento e o crescimento econômico revelou a existência de importantes canais através dos quais uma dinâmica vigorosa deste setor, seja em termos de participação no PIB ou de emprego, pode contribuir para uma melhoria no nível de desenvolvimento e crescimento de diversas economias.

## **Bibliografia**

- Abelles, M.; Rivas, D. (2010). Growth versus development: different patterns of industrial growth in Latin America during the 'boom' years. CEPAL: United Nations.
- Arellano, M.; Bond, S. (1991) "Some Tests of Specification for Panel Data: Monte Carlo Evidence and an Application to Employment Equations," *Review of Economic Studies*, Blackwell Publishing, vol. 58(2), pages 277-97, April.
- Arellano, M.; Bover, O. (1995) "Another look at the instrumental variable estimation of error-components models," *Journal of Econometrics*, Elsevier, vol. 68(1), pages 29-51, July.
- Bresser-Pereira, L. C.; Marconi, N. (2008) "Existe Doença Holandesa no Brasil? IV Fórum de Economia da Fundação Getúlio Vargas. Março. Disponível em: <http://www.bresserpereira.org.br>. Acesso em Outubro de 2008.
- Blundell, R.; Bond, S. (1998) "Initial conditions and moment restrictions in dynamic panel data models." *Journal of Econometrics*, 87(1), 115-143.
- Cepal - Comissão Econômica para América Latina e Caribe (2008). Progreso técnico y cambio estructural en América Latina. Nações Unidas.
- Chenery, H. B. (1960) "Patterns of Industrial Growth." *The American Economic Review*, Vol. 50, No. 4, Sep., 1960, pp. 624-654.
- Chenery, H. B.; Watanabe, T. (1958) "International Comparisons of the Structure of Production," *Econometrica*, Oct 1958, 26, pp. 487-521.
- De Long, J.B.; Summers, L. H. (1991) "Equipment Investment and Economic Growth." *Quarterly Journal of Economics*, Vol. 106, No. 2, May 1991, pp. 445-502.
- Glaeser, E. L.; Kallal, H.D.; Scheinkman, J.A.; Shleifer, A. (1992) "Growth in Cities." *Journal of Political Economy*, December 1992.
- Hirschman, A. O. (1958). *The strategy of economic development*. New Haven: Yale University Press
- Kaldor, N. (1957). A Model of Economic Growth. *The Economic Journal*, 67 (268): 591-624.

- Libânio, G.; Moro, S. (2009) “Manufacturing Industry and Economic Growth in Latin America: A Kaldorian Approach”. Anais do XXXVII Encontro Nacional de Economia, Foz do Iguaçu/PR, Dezembro. Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2009/inscricao.on/arquivos/000-98e6915698ae97aca03d8e866339ae4e.pdf>. Acesso em Janeiro de 2012.
- Oreiro, J. L.; Feijó, C. A. (2010) Desindustrialização: Conceituação, Causas, Efeitos e o Caso Brasileiro. “Revista de Economia Política”, Vol. 30, nº. 2, Abr-Jun.
- Pieper, U. (1998). Deindustrialization and the Social and Economic Sustainability Nexus in Developing Countries: Cross-Country Evidence on Productivity and Employment. Center for Economic Policy Analysis Working Paper, 10: 1-47.
- Rodrik, D. (2009) “Growth after the Crisis”. Harvard Kennedy School. Cambridge, MA 02138. Paper prepared for Commission on Growth and Development, Revised. May. Disponível em: [http://www.growthcommission.org/storage/cgdev/documents/financial\\_crisis/rodrikafterthecrisis.pdf](http://www.growthcommission.org/storage/cgdev/documents/financial_crisis/rodrikafterthecrisis.pdf). Acesso em Janeiro de 2012.
- Roodman, D. (2009a) “How to do xtabond2: An Introduction to Difference and System GMM in Stata,” Stata Journal 9 (1), 86-136.
- Roodman, D. (2009b) “A Note on the Theme of Too Many Instruments.” Oxford Bulletin of Economics and Statistics 71 (1), 135-158.
- Sampaio, D. P.; Pereira, V. V. (2009) “Doença Holandesa No Brasil: Uma Sugestão De Análise Conceitual Comparada”. XIV Encontro Nacional de Economia Política. São Paulo, Junho.
- Solow, R. M. (1956) “A Contribution to the Theory of Economic Growth.” Quarterly Journal of Economics. Vol. 70, No. 1, pp. 65-94.
- Tregenna, F. (2008) “Characterising deindustrialization: An analysis of changes in manufacturing employment and output internationally”. Cambridge Journal of Economics, 33, pp. 433-466.
- WDI – World Development Indicators. Banco Mundial, 2011.
- Windmeijer, F. (2005) “A Finite Sample Correction for the Variance of Linear Efficient Two-step GMM Estimators,” Journal of Econometrics, Vol. 126, pp. 25–51.

## Apêndice

**Tabela 1A: Classificação dos Países por Região (Banco Mundial)**

<b>Ásia do Leste e Pacífico</b>		
Samoa Americana	Malásia	Samoa
Camboja	Ilhas Marshall	Ilhas Salomão
China	Micronésia	Tailândia
Ilhas Fiji	Mongólia	Timor-Leste
Indonésia	Myanmar	Tuvalu
Kiribati	Palau	Tonga
Coréia do Norte	Papua Nova Guiné	Vanuatu
Laos	Filipinas	Vietnã
<b>América Latina e Caribe</b>		
Antígua e Barbuda	República Dominicana	Nicarágua
Argentina	Equador	Panamá
Belize	El Salvador	Paraguai
Bolívia	Granada	Peru
Brasil	Guatemala	São Cristóvão e Neves
Chile	Guiana	Santa Lúcia
Colômbia	Haiti	São Vicente e Granadinas
Costa Rica	Honduras	Suriname
Cuba	Jamaica	Uruguai
Dominica	México	Venezuela
<b>Ásia do Sul</b>		
Afganistão	Índia	Paquistão
Bangladesh	Maldivas	Seri-Lanka
Butão	Nepal	
<b>África Subsaariana</b>		
Angola	Gambia	Nigéria
Benin	Gana	Ruanda
Botsuana	Guiné	São Tomé e Príncipe
Burkina Faso	Guiné-Bissau	Senegal
Burundi	Quênia	Seicheles
Camarões	Lesoto	Serra Leoa
Cabo Verde	Libéria	Somália
República Central Africana	Madagascar	África do Sul
Chade	Malawi	Sudão
Comores	Mali	Suazilândia
República Democrática do Congo	Mauritânia	Tanzânia
República do Congo	Ilhas Maurício	Togo
Costa do Marfim	Maiote	Uganda
Eritreia	Moçambique	Zâmbia
Etiópia	Namíbia	Zimbábue
Gabão	Níger	
<b>União Européia</b>		
Áustria	Alemanha	Holanda
Bélgica	Grécia	Polónia
Bulgária	Hungria	Portugal
Chipre	Irlanda	Romênia
República Tcheca	Itália	Eslováquia
Dinamarca	Letônia	Eslovênia
Estônia	Lituânia	Espanha
Finlândia	Luxemburgo	Suécia
França	Malta	Reino Unido

**Tabela 2A: Lista dos Países Utilizados na Análise Econométrica – Amostra Completa**

Argentina	Gambia	Nova Zelândia
Austrália	Grécia	Pakistão
Áustria	Guatemala	Panamá
Bélgica	Honduras	Peru
Burkina Faso	Haiti	Filipinas
Bangladesh	Indonésia	Papua Nova Guiné
Bolívia	Índia	Portugal
Brasil	Irlanda	Paraguai
Botsuana	Irã	Senegal
Canadá	Islândia	Singapura
Suiça	Israel	Serra Leoa
Chile	Itália	El Salvador
China	Jamaica	Suécia
Costa do Marfim	Jordânia	Síria
República do Congo	Japão	Togo
Colômbia	Quênia	Tailândia
Costa Rica	Coréia do Sul	Trinidad e Tobago
Alemanha	Seri-Lanka	Tunísia
Dinamarca	Marrocos	Turquia
República Dominicana	Madagascar	Uruguai
Algéria	México	Estados Unidos
Equador	Malawi	Venezuela
Egito	Malásia	África do Sul
Espanha	Niger	República Democrática do Congo
Finlândia	Nigéria	Zâmbia
França	Nicarágua	Zimbábue
Reino Unido	Holanda	
Gana	Noruega	

**Tabela 3A: Definição de Variáveis e Fonte dos Dados – Análise Econométrica**

Variáveis	Definição	Fonte
CRESCIMENTO	Taxa de Crescimento do PIB Real per capita (%)	WDI 2011
PIB INICIAL	PIB per capita em 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 e 2005	WDI 2011
EDUC	Média dos Anos de Escolaridade Secundária - População acima de 15 anos - em 1970, 1975, 1980, 1985, 1990, 1995, 2000 e 2005	Barro e Lee (2010)
INF	Taxa de Inflação medida pelo Índice de Preço ao Consumidor (% anual)	WDI 2011
GOV	Consumo do Governo (% do PIB)	WDI 2011
LEI E ORDEM	O subcomponente Lei é uma avaliação da solidez e imparcialidade do sistema legal. O subcomponente Ordem é uma avaliação da observância popular da lei.	International Country Risk Guide
INDÚSTRIA / PIB	Médias anuais – Valores de 0 a 6 onde maiores indicam menor risco Valor Adicionado do Setor Industrial (% do PIB)	WDI 2011
MANUFATURA / PIB	Valor Adicionado pelo Setor Manufatureiro (% do PIB)	WDI 2011
EMPREGO INDUSTRIAL	Participação do Emprego Industrial no Emprego Total (%)	WDI 2011
yr7074, yr7579, yr8084, yr8589, yr9094, yr9599, yr200004, yr200509	Variáveis Dummy de Tempo – a cada 5 anos	