

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

GUILHERME NASCIMENTO GOMES

***CATCHING UP OU FALLING BEHIND? AS TRANSFORMAÇÕES DA ESTRUTURA  
PRODUTIVA BRASILEIRA EM COMPARAÇÃO A INDÚSTRIA INTERNACIONAL  
ENTRE O PERÍODO DE 1995 A 2014***

Sorocaba

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CAMPUS SOROCABA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

GUILHERME NASCIMENTO GOMES

***CATCHING UP OU FALLING BEHIND? AS TRANSFORMAÇÕES DA ESTRUTURA  
PRODUTIVA BRASILEIRA EM COMPARAÇÃO A INDÚSTRIA INTERNACIONAL  
ENTRE O PERÍODO DE 1995 A 2014***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia, como parte integrante para obtenção do título de mestre em Economia Aplicada.

Orientação: Prof. Dr. Antônio Carlos Diegues Júnior

Sorocaba  
2017

Nascimento Gomes, Guilherme

Catching up ou falling behind? As transformações da estrutura produtiva brasileira em comparação a indústria internacional entre o período de 1995 e 2014. / Guilherme Nascimento Gomes. -- 2017.  
203 f. : 30 cm.

Dissertação (mestrado)-Universidade Federal de São Carlos, campus Sorocaba, Sorocaba

Orientador: Antônio Carlos Diegues Junior

Banca examinadora: José Eduardo de Salles Roselino Junior, Rosana Icassatti Corazza

Bibliografia

1. Desindustrialização. 2. Catching up. 3. Economia Brasileira. I. Orientador. II. Universidade Federal de São Carlos. III. Título.

## **FOLHA DE APROVAÇÃO**

**GUILHERME NASCIMENTO GOMES**

***CATCHING UP OU FALLING BEHIND? AS TRANSFORMAÇÕES DA ESTRUTURA  
PRODUTIVA BRASILEIRA EM COMPARAÇÃO A INDÚSTRIA INTERNACIONAL  
ENTRE O PERÍODO DE 1995 A 2014***

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação, para obtenção do título de mestre em Economia. Área de concentração Economia Aplicada. Universidade Federal de São Carlos. Sorocaba, 24 de março de 2017.

Orientador

---

Prof. Dr. Antônio Carlos Diegues Junior  
Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba

Examinador

---

Prof. Dr. José Eduardo de Salles Roselino Junior  
Universidade Federal de São Carlos – campus Sorocaba

Examinadora

---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rosana Icassatti Corazza  
Universidade Estadual de Campinas

*Dedico esta dissertação a minha mãe Neuza e a mãe do céu Maria.*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus pela vida e pelas oportunidades a mim concedidas. A mãe espiritual Maria, a quem tanto amo e confio e por interceder por mim a Deus. Em especial, a minha mãe Neuza por sempre apoiar meus sonhos e estar sempre do meu lado a cada passo de minha jornada. Ainda, agradeço a minha família, meu pai e irmãos, por sempre me incentivarem nos estudos desde cedo.

Também quero agradecer imensamente ao amigo e irmão Ronan Cunha. Sempre disposto a me ajudar em diversos pontos de minha trajetória acadêmica. Amizade que iniciou nos corredores da UFJF e que carregarei para toda minha vida.

Aos amigos que fiz no mestrado, Augusto Maia, Andressa Porto, Camila Souza, Érica Mendonça, Dannyra Mendoza, Josiane Pedroso, Mariana Espalter, Mabel Marques, Maurício Benedeti, Raphael Oliveira. Nas horas difíceis e alegres estávamos sempre juntos. Especialmente aos mineiros e as gaúchas pela parceria.

Ao meu orientador, Antônio Carlos Diegues, pelo carinho e apoio incomensurável no direcionamento da dissertação e sobrepujante amizade ao longo dos dois anos de mestrado. Espero que nossa parceria se perdure.

À banca, os professores Rosana Corazza e José Eduardo Roselino por se disporem a avaliar e contribuir com uma leitura atenta para o engrandecimento do meu trabalho. Ainda, agradeço pelo apoio, juntamente ao meu orientador, na aplicação do Doutorado em Política Científica e Tecnológica na UNICAMP.

Aos professores do curso de mestrado do PPGEC-UFSCAR pelo aprendizado, Adelson Martins, Andrea Ferro, Danilo Aguiar, Geraldo Edmundo, Maria Aparecida Oliveira, Rosane Nunes e Rodrigo Vilela.

À secretária do PPGEC Manoela Anechini pela amizade e pelas conversas e boas risadas nestes dois anos de curso que se findou.

À CAPES pelo auxílio financeiro.

## RESUMO

GOMES, Guilherme Nascimento. *Catching up ou falling behind? As transformações da estrutura produtiva brasileira em comparação a indústria internacional entre o período de 1995 e 2014*. 2017. 211 f. Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada) – Universidade Federal de São Carlos, Sorocaba, 2017.

As transformações de natureza tecnológica e econômicas observadas no último quartel do século XX, associadas ao paradigma tecnoeconômico baseado na microeletrônica, criaram as bases para o surgimento da Empresa em Rede, que tem levado ao redirecionamento da produção manufatureira global. Nesse contexto, esse trabalho tem por finalidade analisar as mudanças na estrutura produtiva brasileira no período entre 1995 e 2014 tendo como referencial de análise comparativa as mudanças nas estruturas produtivas dos Estados Unidos, Alemanha, Japão, China e México. Procura-se também analisar os questionamentos sobre os movimentos de aproximação (*catching up*) ou distanciamento (*falling behind*) da indústria manufatureira brasileira em face a fronteira internacional. Por intermédio de um extenso conjunto de indicadores das dimensões produtiva, tecnológica e do comércio exterior, identificam-se os setores (atividades econômicas) que realizam o movimento de *catching up* ou *falling behind*. Os resultados mostram que ocorreram perdas do valor adicionado industrial no PIB e do emprego industrial no total dos países industrializados, o que indicam um processo de desindustrialização. Por outro lado, a periferia capitalista industrializa-se ao receber as etapas estritamente produtivas desse processo, principalmente a China. A atividade de “coque e refino de petróleo” na indústria manufatureira brasileira destaca-se por apresentar produtividade superior aos EUA, revelando um sucesso de *catching up* feito por um país em desenvolvimento. Entretanto, nos últimos anos, a produtividade do setor tem caído. Esse efeito de *falling behind* é observado de forma geral na indústria de transformação brasileira, principalmente em setores típicos do paradigma microeletrônico.

**Palavras-chave:** Desindustrialização. Indústria de transformação. *Catching up*. *Falling behind*. Economia Brasileira.

## ABSTRACT

The technological and economical changes observed in the last quarter of 20th century, associated with the tech-economical paradigm based on the microelectronic, built the bases to the resurgence of the Networking company, which has led to the global manufacturing redirection. In this context, this study aims to analyze the changes in the Brazilian productive structure from 1995 till 2014 using as benchmark for the comparative analyzes the productive structure of United States, Germany, Japan, China and Mexico. We also search to answers to the questions regarding the movements of catching up or falling behind of the Brazilian manufacturing industry regarding to the international frontier. Through an extensive set of indicators to the productive, technological and international commerce dimensions, we identify the economic sectors that are catching up and those which are falling behind. The results show that there have been losses in industrial value added, GDP and industrial employment in all the industrialized countries, suggesting a deindustrialization process. On the other hand, the capitalist periphery has become industrialized by receiving the strictly productive stage of the processes, especially China. The Brazilian coke, refined petroleum products and nuclear fuel sector stands out for presenting higher productivity compared to the USA, revealing a successful catching up made by a developing country. However, in the last years, the productivity of this sector has fallen down. This effect of falling behind is observed in general in the Brazilian manufacturing industry, especially in the typical sectors of the microelectronic paradigm.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1 – Variação em Pontos Percentuais do Valor Adicionado da Indústria Manufatureira no PIB, países e grupos de países selecionados, 1991-2014 .....</b>	<b>30</b>
<b>Tabela 2 - Mudanças do Valor Adicionado no PIB, em pontos percentuais, por setores e por décadas, 1995-2014 .....</b>	<b>32</b>
<b>Tabela 3 – Mudança Estrutural do Emprego nos Setores, países selecionados, participação e variação em pontos percentuais, 1995-2014.....</b>	<b>35</b>
<b>Tabela 4 – 10 atividades com maiores participações do VA no total da indústria de transformação brasileira, por intensidade tecnológica, distância em relação a fronteira, taxa de contribuição, 1996-2007 .....</b>	<b>66</b>
<b>Tabela 5 – 10 atividades com maiores participações do emprego no total da indústria de transformação brasileira, por intensidade tecnológica, distância em relação a fronteira, taxa de contribuição, 1996-2007 .....</b>	<b>70</b>
<b>Tabela 6 - Produtividade dos Setores por Intensidade Tecnológica, em Mil Dólares, em PPP, Países Selecionados (1995-2010).....</b>	<b>71</b>
<b>Tabela 7 – Gap de Produtividade do Trabalho na Indústria Manufatureira, em PPP, por intensidade tecnológica, países selecionados (EUA=0%) (1997-2007).....</b>	<b>74</b>
<b>Tabela 8 – Distância dos setores por intensidade tecnológica em relação a fronteira, Taxas de contribuição do Emprego, VA e Exportações, 1996-2007 .....</b>	<b>75</b>
<b>Tabela 9 - Cinco subsetores com maiores produtividade, em mil US\$ da PPP, países selecionados (1997-2007) .....</b>	<b>77</b>
<b>Tabela 10 – Maiores crescimentos médio da produtividade das manufaturas brasileira comparada aos EUA e G7, 1998-2007.....</b>	<b>78</b>
<b>Tabela 11 – Adensamentos produtivos dos setores da indústria manufatureira brasileira, variação percentual, 1997-2007 .....</b>	<b>91</b>
<b>Tabela 12 – 10 subsetores com maior participação nas exportações brasileiras, distância em relação a fronteira, taxa de contribuição para o crescimento, 1995-2010.....</b>	<b>94</b>
<b>Tabela 13 – Estrutura dos dispêndios de P&amp;D da indústria manufatureira, intensidade de PO em P&amp;D, por intensidade tecnológica, países selecionados, 2007-2014 .....</b>	<b>121</b>
<b>Tabela 14 - Crescimento das exportações, crescimento médio anual, por determinante de competitividade, países selecionados (1995-2014).....</b>	<b>133</b>
<b>Tabela 15 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Brasileiros, 2014 .....</b>	<b>138</b>
<b>Tabela 16 - Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Chineses, 2014 .....</b>	<b>139</b>

<b>Tabela 17 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Alemães, 2014 .....</b>	<b>140</b>
<b>Tabela 18 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Japoneses, 2014.....</b>	<b>141</b>
<b>Tabela 19 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Mexicanos, 2014.....</b>	<b>141</b>
<b>Tabela 20 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Estadunidenses, 2014 .....</b>	<b>142</b>
<b>Tabela 21 - Produtividade (PRODY) e Sofisticação das Exportações de Manufaturados, por determinante de produtividade, países selecionados, 2007-2014 .....</b>	<b>152</b>

## LISTA DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1 – Usuários de internet, por 100 habitantes, países selecionados, 1995-2014....</b>	<b>12</b>
<b>Gráfico 2 – Participação entre as exportações de alta intensidade tecnológica de países asiáticos selecionados e as exportações de alta intensidade tecnológica dos EUA, 1990-2014 .....</b>	<b>22</b>
<b>Gráfico 3 – Participação Percentual do Valor Adicionado da Agricultura no PIB (1995-2014).....</b>	<b>27</b>
<b>Gráfico 4 - Participação Percentual do Valor Adicionado da Indústria no PIB (1995-2014).....</b>	<b>28</b>
<b>Gráfico 5 - Participação Percentual do Valor Adicionado da Indústria Manufatureira no PIB (1995-2014) .....</b>	<b>29</b>
<b>Gráfico 6 - Participação Percentual do Valor Adicionado dos Serviços no PIB (1995-2014).....</b>	<b>31</b>
<b>Gráfico 7 - Participação Percentual do Emprego Industrial no Emprego Total, países selecionados, em (%), 1995-2014 .....</b>	<b>34</b>
<b>Gráfico 8 - Intensidade dos Gastos em P&amp;D, países selecionados, em % do PIB, 1996-2013 .....</b>	<b>41</b>
<b>Gráfico 9 – Exportação de Manufaturados, países selecionados, em bilhões de dólares, 1995-2014.....</b>	<b>43</b>
<b>Gráfico 10 – Importações de Manufaturados, países selecionados, em bilhões de dólares, 1995-2014.....</b>	<b>45</b>
<b>Gráfico 11 – Exportação de Produtos da Categoria Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), países selecionados, em bilhões de dólares, 2000-2014.....</b>	<b>46</b>
<b>Gráfico 12 – Valor Adicionado na Indústria Manufatureira, Países Selecionados, em milhões de dólares correntes, 1995-2010 .....</b>	<b>60</b>

<b>Gráfico 13 – Valor Adicionado na Indústria Manufatureira, Países Selecionados, em milhões, em PPP, 1995-2010 .....</b>	<b>61</b>
<b>Gráfico 14 – Participação do Valor Adicionado no Total da Indústria de Transformação, por Intensidade Tecnológica, Países Selecionados (1995-2010) .....</b>	<b>62</b>
<b>Gráfico 15 – Participação do Valor Adicionado da Indústria Eletrônica no Total da Indústria Manufatureira, Países Selecionados, 1995-2010 .....</b>	<b>65</b>
<b>Gráfico 16 - Número de Trabalhadores na Indústria de Transformação, Países Selecionados, em milhões, 1995-2010 .....</b>	<b>67</b>
<b>Gráfico 17 - Participação do Emprego no Total da Indústria de Transformação, por Intensidade Tecnológica, Países Selecionados (1995-2010) .....</b>	<b>68</b>
<b>Gráfico 18 – Produtividade do Trabalho na Indústria Manufatureira, em PPP, Países Selecionados (EUA=1,0) (1997-2008) .....</b>	<b>73</b>
<b>Gráfico 19 - Produtividade do Trabalho na Indústria Manufatureira, por intensidade tecnológica, países selecionados (EUA=1,0) (1997-2007) .....</b>	<b>74</b>
<b>Gráfico 20 – Evolução do adensamento produtivo da indústria manufatureira total, países selecionados, 1995-2010.....</b>	<b>84</b>
<b>Gráfico 21 – Evolução do adensamento produtivo da indústria manufatureira, por intensidade tecnológica, países selecionados, 1995-2010.....</b>	<b>85</b>
<b>Gráfico 22 – Evolução do adensamento produtivo da indústria eletrônica, países selecionados, 1995-2010.....</b>	<b>90</b>
<b>Gráficos 23 – Saldo comercial em bilhões de dólares, total e por setores determinantes de competitividade, de 1995 a 2014.....</b>	<b>92</b>
<b>Gráfico 24 – Distribuição dos gastos em P&amp;D na indústria manufatureira, Brasil, por determinante de competitividade, 2000-2014.....</b>	<b>105</b>
<b>Gráfico 25 – Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, Brasil, por Determinante de Competitividade, 2006-2014 .....</b>	<b>106</b>
<b>Gráfico 26 - Intensidade do Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, Brasil, por Intensidade Tecnológica, 2006-2010 .....</b>	<b>107</b>
<b>Gráfico 27 - Distribuição dos gastos em P&amp;D na indústria manufatureira, Alemanha, por determinante de competitividade, 1995-2007.....</b>	<b>109</b>
<b>Gráfico 28 – Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, Alemanha, por Determinante de Competitividade, 1995-2008.....</b>	<b>109</b>
<b>Gráfico 29 - Intensidade do Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, Alemanha, por Intensidade Tecnológica, 1995-2008.....</b>	<b>110</b>

<b>Gráfico 30 – Distribuição dos gastos em P&amp;D na indústria manufatureira, Japão, por determinante de competitividade, 1995-2014.....</b>	<b>111</b>
<b>Gráfico 31 - Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, Japão, por Determinante de Competitividade, 1995-2014 .....</b>	<b>112</b>
<b>Gráfico 32 – Intensidade do Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, Japão, por Intensidade Tecnológica, 1995-2010 .....</b>	<b>113</b>
<b>Gráfico 33 – Distribuição dos gastos em P&amp;D na indústria manufatureira, China, por determinante de competitividade, 2008-2014.....</b>	<b>114</b>
<b>Gráfico 34 – Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, China, por Determinante de Competitividade, 2008-2014.....</b>	<b>115</b>
<b>Gráfico 35 – Intensidade do Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, China, por Intensidade Tecnológica, 2008-2010 .....</b>	<b>116</b>
<b>Gráfico 36 - Distribuição dos gastos em P&amp;D na indústria manufatureira, México, por determinante de competitividade, 1995-2009.....</b>	<b>117</b>
<b>Gráfico 37 – Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, México, por Determinante de Competitividade, 2003-2013.....</b>	<b>118</b>
<b>Gráfico 38 – Intensidade do Pessoal Ocupado em P&amp;D na Indústria de Transformação, México, por Intensidade Tecnológica, 1995-2010 .....</b>	<b>119</b>
<b>Gráfico 39 – Distribuição dos gastos em P&amp;D na indústria manufatureira, EUA, por determinante de competitividade, 1998-2009.....</b>	<b>120</b>
<b>Gráfico 40 – Participação dos produtos manufaturados baseado em recursos naturais no total das exportações, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>127</b>
<b>Gráfico 41 - Participação das exportações de produtos manufaturados intensivos em escala no total das exportações, países selecionados, 1995-2014 .....</b>	<b>128</b>
<b>Gráfico 42 - Participação das exportações de produtos manufaturados baseados em ciência no total das exportações, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>129</b>
<b>Gráfico 43 - Participação das exportações de produtos manufaturados intensivos em trabalho no total das exportações, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>130</b>
<b>Gráfico 44 - Participação das exportações de produtos manufaturados diferenciados no total das exportações, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>131</b>
<b>Gráfico 45 - Participação das importações de manufaturados baseados em recursos naturais no total das importações, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>134</b>
<b>Gráfico 46 - Participação das importações de manufaturados intensivos em escala no total das importações, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>135</b>

<b>Gráfico 47 - Participação das importações de manufaturados baseados em ciência no total das importações, países selecionados, 1995-2014 .....</b>	<b>136</b>
<b>Gráfico 48 - Participação das importações de manufaturados intensivos em trabalho no total das importações, países selecionados, 1995-2014 .....</b>	<b>136</b>
<b>Gráfico 49 – Participação das importações de manufaturados diferenciados no total das importações, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>137</b>
<b>Gráficos 50 - Matrizes de Competitividade dos Setores Baseados em Recursos Naturais, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>145</b>
<b>Gráficos 51 - Matrizes de competitividade dos Setores Intensivos em Escala, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>147</b>
<b>Gráficos 52 – Matrizes de competitividade do Setor 84 (Máquinas, reatores nucleares, caldeiras, etc.), países selecionados, 1995-2014 .....</b>	<b>148</b>
<b>Gráficos 53 - Matrizes de competitividade do Setor 85 (Equipamento elétrico e eletrônico), países selecionados, 1995-2014 .....</b>	<b>149</b>
<b>Gráficos 54 - Qualidade das exportações dos produtos manufaturados, países selecionados, 1995-2014.....</b>	<b>154</b>

#### LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1 – Resumo dos resultados das matrizes de competitividade, por determinante de competitividade, países selecionados, 1995-2014 .....</b>	<b>150</b>
<b>Quadro 2 – Síntese dos principais resultados da dimensão comércio exterior, países selecionados, 2014 .....</b>	<b>159</b>

#### LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1 – Catching up ou falling behind? Distribuição dos setores brasileiros segundo o diferencial de produtividade em relação aos EUA e o dinamismo dos setores, 1998-2007 .....</b>	<b>80</b>
<b>Figura 2 – Catching up ou falling behind? Distribuição dos setores brasileiros segundo o diferencial de produtividade em relação ao G7 e o dinamismo dos setores, 1998-2007 ..</b>	<b>82</b>

## SUMÁRIO

Introdução.....	1
<b>CAPÍTULO 1 – REORGANIZAÇÃO GLOBAL DA MANUFATURA À LUZ DA EMERGÊNCIA DE UM NOVO PARADIGMA TECNOECONÔMICO E DA EMPRESA-REDE .....</b>	<b>5</b>
1.1. As transformações das atividades produtivas nas fronteiras da indústria de transformação no paradigma tecnoeconômico das Tecnologias de Informação e Comunicação.....	6
1.2. Da empresa <i>Chandleriana</i> para a Empresa em Rede .....	13
1.3. Deslocamento produtivo dos países desenvolvidos em direção ao sudeste e leste asiático: o surgimento da China como <i>The Workshop of the World</i> .....	19
<b>CAPÍTULO 2 – HÁ UMA GENERALIZAÇÃO DO FENÔMENO DE DESINDUSTRIALIZAÇÃO? OS IMPACTOS DA REORGANIZAÇÃO DA CADEIA PRODUTIVA GLOBAL EM PAÍSES SELECIONADOS.....</b>	<b>25</b>
2.1. Desindustrialização a partir da análise do valor adicionado.....	25
2.2. Mudanças estruturais pela ótica do emprego .....	33
2.3. Mudança tecnológica e comércio internacional.....	39
<b>CAPÍTULO 3 – EVIDÊNCIAS DE DESINDUSTRIALIZAÇÃO NO BRASIL EM SUAS DIFERENTES TESES.....</b>	<b>49</b>
<b>CAPÍTULO 4 – <i>CATCHING UP OR FALLING BEHIND?</i> O COMPORTAMENTO DA INDÚSTRIA MANUFATUREIRA BRASILEIRA FACE A FRONTEIRA INTERNACIONAL.....</b>	<b>58</b>
4.1. Dimensão Produtiva.....	58
4.2. Dimensão Tecnológica .....	103
4.3. Dimensão Comércio Exterior.....	122
Considerações Finais .....	162
Referências Bibliográficas.....	169
Anexos.....	178

## Introdução

As transformações recentes observadas na estrutura produtiva mundial a partir da consolidação do paradigma tecnoeconômico<sup>1</sup> vigente no século XX e a gênese do paradigma da microeletrônica, tem motivado o debate acerca da reorganização da indústria global e sobre seus efeitos competitivos e de sustentação no longo prazo.

A organização industrial em escala global não está condicionada somente a analisar a geração de valor para as empresas e seus efeitos na transformação estrutural dos setores industriais, mas também na capacidade de responder como e por que os países avançam ou deixam de avançar através das fronteiras da economia global (GEREFFI, HUMPHREY e STURGEON, 2005).

Segundo Ernst e Kim (2002), a globalização tem alterado a dinâmica competitiva industrial, além de facilitar as trocas de informações em nível global. Com os avanços na microeletrônica, criaram-se oportunidades para aprendizagem organizacional e troca de conhecimentos através das organizações e das fronteiras nacionais. Os autores afirmam que as redes de produção global “têm atuado como um catalisador para a difusão do conhecimento internacional” (ERNST e KIM, 2002).

A partir desse cenário, observa-se o deslocamento da estrutura organizacional da empresa *Chandleriana*<sup>2</sup> para o da “empresa em rede”, cujas unidades industriais estão envolvidas em novos padrões de produção modularizados em escala global, os quais condicionam a dispersão geográfica das atividades integradas (GEREFFI, 1999, ERNST e KIM, 2002).

Nesse sentido, o aprendizado tecnológico e a capacidade de absorção tornam-se fundamental para as empresas assimilarem as diversas fontes de conhecimento externo (transbordamentos). Contudo, é por meio dos esforços internos de aprendizado, como a pesquisa e desenvolvimento (P&D), que elas são capazes de aumentar a capacidade de absorção, aumentar o estoque de conhecimento e de gerar novos conhecimentos (COHEN e LEVINTHAL, 1989).

As indústrias intensivas em tecnologia, por exemplo, oferecem melhores perspectivas de crescimento mais rápido, potencial de aprendizagem mais abrangente, maior escopo para

---

<sup>1</sup> O termo paradigma tecnoeconômico é apresentado por Carlota Perez na década de 1980 (PEREZ, 2009).

<sup>2</sup> O termo é derivado dos matizes de Alfred Chandler Jr. que tem como significado a grande empresa moderna capitalista, organizada em torno da sociedade de produção, consumo e distribuição em massa.

avanço tecnológico e maior transbordamento tecnológico para outras atividades, por conseguinte, maior perspectiva de crescimento futuro (LIBÂNIO, MORO e LONDE, 2014). Por outro lado, as indústrias que não inovam, principalmente indústrias de países em desenvolvimento, têm menores perspectivas competitivas, tendo em vista que a ampliação da lacuna tecnológica pode levá-las a um processo de *falling behind*<sup>3</sup>.

Nesse sentido, a globalização alterou a dinâmica competitiva industrial das nações, uma vez que se observam mudanças no padrão de comércio internacional a partir de um aumento expressivo das importações dos países desenvolvidos, elucidando o deslocamento da produção e exportação para as novas economias industrializadas com o recrudescimento da concorrência asiática.

Dentro desse cenário de globalização alguns países têm passado por mudanças nos padrões estruturais produtivos com severas perdas na participação do valor adicionado e do emprego industrial no total da indústria, principalmente em setores de maior produtividade. Além disso, a perda de produtividade tem ampliado as lacunas dos países e o processo de mudança estrutural tem comprometido a competitividade internacional.

No que tange ao debate brasileiro, as transformações nas estruturas produtivas, ocorridas nos últimos anos, têm levado a economia brasileira a um baixo crescimento principalmente devido à perda da importância relativa do setor manufatureiro. De acordo com Palma (2005), a indústria brasileira tem passado nas últimas décadas por transformações na estrutura produtiva que, podem estar relacionadas com o novo paradigma tecnoeconômico baseado na microeletrônica. Dessa forma, tem-se incentivado intenso debate acerca de um possível processo de desindustrialização enfrentado pela economia brasileira.

A problemática desse estudo consiste em analisar o processo de mudança estrutural da indústria manufatureira brasileira e como essa tem se integrado aos novos condicionantes de competitividade global, observadas principalmente as transformações da fronteira tecnológica internacional associadas ao paradigma tecnoeconômico da microeletrônica.

O avanço tecnológico tem constituído o cerne para as transformações na indústria e no compartilhamento das informações. Nesse contexto, observa-se que países em desenvolvimento possuem lacunas tecnológicas e não avançam no mesmo sentido de países que estão na fronteira internacional.

---

<sup>3</sup> O termo *falling behind* utilizado nesse estudo designa as economias que “ficam para trás” na trajetória tecnológica ou de desenvolvimento. Por outro lado, o movimento de emparelhamento, das economias atrasadas, com países desenvolvidos denomina-se *catching up*.

Segundo Arend e Fonseca (2012), entre o período de 1980 e 2005 “a economia brasileira ingressou em um processo de *falling behind*, o qual foi fortemente influenciado pela dinâmica tecnológica e financeira da fase inicial do quinto paradigma tecnoeconômico”<sup>4</sup>. Dessa forma, o atraso tecnológico é um dos fatores que tem evidenciado o *falling behind* da trajetória de desenvolvimento capitalista brasileiro (AREND e FONSECA, 2012).

O objetivo geral desse trabalho é analisar as mudanças na estrutura produtiva brasileira no período entre 1995 e 2014 em perspectiva comparada as estruturas produtivas dos Estados Unidos, Alemanha, Japão, China e México. Por meio das transformações nas dimensões produtiva, tecnológica e do comércio exterior, pretende-se investigar as eventuais mudanças na estrutura produtiva brasileira, principalmente a partir da readequação da indústria global associadas ao paradigma tecnoeconômico da microeletrônica. Especificamente, contribui-se ao debate por intermédio da análise de um extenso conjunto de indicadores que avaliam o grau de aproximação (*catching up*) ou distanciamento (*falling behind*) da indústria manufatureira brasileira face aos países selecionados.

Justifica-se as escolhas das outras configurações produtivas nacionais: os Estados Unidos (EUA), como a maior economia mundial e fronteira tecnológica, a Alemanha como principal economia da União Europeia, o Japão sendo importante país desenvolvido da região asiática, a China que surge como principal país na indústria manufatureira global e também a economia que apresentou maior crescimento nos últimos anos e o México pelas semelhanças estruturais e econômicas com o Brasil.

Este trabalho se subdivide em quatro capítulos além desta introdução e da conclusão. No primeiro capítulo recuperam-se os aspectos teóricos da literatura sobre as transformações na indústria associadas ao paradigma baseado nas tecnologias da informação e comunicação. Ademais, versa-se sobre as recentes transformações no paradigma empresarial que tem levado a reorganização das atividades produtivas manufatureiras em escala global. De um lado, as economias industrializadas deslocam as atividades estritamente produtivas para a periferia capitalista e concentram em atividades que possuem maior valor agregado. Em resposta, as grandes empresas, principalmente as de origem estadunidense, perdem a capacidade de geração de emprego e os países apresentam queda na participação do valor adicionado no PIB. Esses fatores sugerem que os países desenvolvidos estão passando por um processo de desindustrialização. Dessa maneira, o segundo capítulo procura responder se há um processo

---

<sup>4</sup> O quinto paradigma tecnoeconômico é o baseado na microeletrônica (AREND e FONSECA, 2012), ou quinta revolução tecnológica, associada as tecnologias da informação e comunicação (PEREZ, 2009).

generalizado do processo de desindustrialização, motivado pelas recentes transformações paradigmáticas. Para embasar os objetivos do terceiro capítulo, apresenta-se o debate da desindustrialização brasileira, que se revela não consensual.

No capítulo quarto procura-se analisar o posicionamento da indústria brasileira face a essas transformações paradigmáticas em três dimensões: produtiva, tecnológica e comércio exterior. Nesse sentido, faz-se uma análise empírica das mudanças estruturais da indústria brasileira em perspectiva comparada a países selecionados. Especificamente, analisa-se o posicionamento da indústria brasileira frente a fronteira internacional, a fim de responder os questionamentos sobre os movimentos de *catching up* ou *falling behind*.

Por fim, conclui-se que as economias industrializadas sofrem um processo generalizado de desindustrialização normal, ao passo que a economia brasileira passa por uma desindustrialização precoce, constatado pela análise de diversos indicadores da dimensão produtiva. Além disso, a indústria brasileira segue em um caminho de *falling behind*, dada a ampliação do diferencial de produtividade em quase todos os segmentos tecnológicos, principalmente em setores ligados ao paradigma tecnoeconômico da microeletrônica.

## **Capítulo 1 – Reorganização global da manufatura à luz da emergência de um novo paradigma tecnoeconômico e da empresa-rede**

O objetivo desse capítulo é analisar as transformações na estrutura produtiva manufatureira global associadas ao paradigma tecnoeconômico vigente baseado na microeletrônica. Nesse sentido, as transformações de natureza tecnológica e econômica criaram as bases para o surgimento da Empresa em Rede, que tem levado ao redirecionamento da produção manufatureira global.

Sendo assim, a mudança no paradigma empresarial, que passa da empresa *Chandleriana* para a Empresa em Rede, fez surgir um novo modelo de organização industrial, proporcionando a produção em cadeias globais de valor. Por conseguinte, concentram-se as suas atividades manufatureiras no leste e sudeste asiático devido aos baixos custos oferecidos pela região tradicionalmente abundante em mão de obra barata. Como resultado, emerge nessa região um grande desafio competitivo que impacta diretamente em todo o mundo, além de poder acarretar um processo de desindustrialização generalizada.

Dessa forma, observa-se a perda da capacidade, em economias industrializadas, na geração de empregos, principalmente em setores com mão de obra menos qualificada, uma vez que a produção desses setores foram fragmentados e dispersos geograficamente. Adicionalmente, as multinacionais de países desenvolvidos concentram-se em atividades como P&D, finanças, *marketing*, pós-venda. Assim, reduz-se o espaço competitivo de atividades estritamente manufatureiras deslocando-as para países em desenvolvimento.

O capítulo se divide em três partes. A seção 1.1 traz informações sobre as transformações tecnológicas recentes a partir de um recorte neo-schumpeteriano. Nesse arcabouço teórico, constata-se que a revolução tecnológica microeletrônica gerou as bases e os condicionantes das trajetórias tecnológicas sobre as quais se constituem as recentes transformações organizacionais.

A seção seguinte recupera os aspectos estruturais sobre mudanças organizacionais que transformaram e condicionaram o novo modelo de organização industrial estadunidense. O conceito da empresa moderna capitalista de caráter multidivisional dá lugar a um novo conceito associado à modularização da produção integradas em redes globais.

Por fim, a seção 1.3 versa sobre a dispersão geográfica da produção manufatureira com intensa concentração espacial em regiões de baixos custos de mão de obra e recursos, principalmente no leste e sudeste asiático. Adicionalmente, observou-se nos anos recentes o

surgimento da China como a “fábrica do mundo”, que intensificou o acirramento da concorrência asiática.

### **1.1. As transformações das atividades produtivas nas fronteiras da indústria de transformação no paradigma tecnoeconômico das Tecnologias de Informação e Comunicação**

O objetivo dessa seção é descrever e analisar o paradigma tecnológico vigente nas atividades produtivas da indústria de transformação e a maneira por meio da qual este paradigma influencia as transformações industriais nas dimensões produtiva, tecnológica e comércio exterior.

A partir das transformações no último quartel do século XX, com o surgimento da internet e o crescente processo de informatização, observou-se a consolidação do paradigma baseado na microeletrônica. A crescente penetração das TICs na indústria, principalmente no setor manufatureiro, possibilitou um aumento da produtividade e maior desempenho econômico, além de reconfigurar o modo de produção em escala global. Destarte, os processos e rotinas operacionais passaram a atuar sob a forma de estratégias gerenciais descentralizadas e integradas em forma de rede, o que levou a proliferação dos nichos de mercado de maneira segmentada em escala global<sup>5</sup>.

O início dos anos 1970 foi marcado pelo advento de um novo paradigma tecnoeconômico que transformou a indústria e a sociedade global nos decênios subsequentes. Esse paradigma, caracterizado pela revolução tecnológica da informação, tem seu epicentro os EUA e se espalhou pela Europa e Ásia (PEREZ, 2009; 2011). Adicionalmente, a base competitiva dos países se modificou, na qual a competitividade tem uma dimensão sistêmica (COUTINHO, 1992).

Como consequência, a indústria foi reconfigurada pela produção de componentes microeletrônicos baratos<sup>6</sup> (PEREZ, 2009; 2011) e a sociedade passou a ter acesso a produtos

---

<sup>5</sup> O paradigma tecnoeconômico da TICs possui estruturas descentralizadas de integração (estruturas de rede), tem como capital o conhecimento (agregação de valor intangível), os mercados são segmentados (proliferação de nichos), existência de economias de escopo e especialização combinadas com escala, intensificação do processo de globalização (maior integração entre o local e o mundo global), cooperação interna e externa (*clusters*) e contato e ação de forma instantânea (comunicação global instantânea) (PEREZ, 2011).

<sup>6</sup> O novo conceito industrial associado à revolução tecnológica da informação foi redefinido pela introdução de novas tecnologias ou novos tipos de indústrias (setores), além de observarem-se transformações em sua infraestrutura. A produção de computadores, *software*, telecomunicações, instrumentos de controle,

com maior conteúdo tecnológico e com menor custo unitário. Além disso, tal reconfiguração permitiu ampliar a difusão da informação através das fronteiras nacionais com maior agilidade e menor custo de processamento.

Nesse sentido, as mudanças nas TICs, que apresentam setores altamente tecnológicos, desempenham um papel importante na economia ao transformarem os processos de inovação. Dessa forma, auxiliam a tornar outros setores mais inovadores e mais produtivos (OCDE, 2000), além de poder proporcionar um crescimento das exportações com maior densidade tecnológica.

A partir dessas constatações sobre a revolução tecnológica microeletrônica supracitada, criaram-se as bases e os condicionantes das trajetórias tecnológicas sobre as quais se constituem as recentes transformações organizacionais. Dessa forma, faz-se necessário analisar as transformações na indústria manufatureira levando em consideração as transformações paradigmáticas recentes.

De modo geral, a cada revolução tecnológica surgem novos paradigmas tecnoeconômicos. “Uma revolução tecnológica pode ser definida como um conjunto de descobertas radicais inter-relacionadas” (PEREZ, 2009, p. 189), que por sua vez, formam uma extensa coleção de tecnologias interdependentes. As transformações de ordem técnica impactam de maneira decisiva na economia dos países, fazendo surgir novos paradigmas. Como destaca Perez (2009),

a atual revolução da tecnologia da informação, por exemplo, abriu um sistema de tecnologia inicial em torno dos microprocessadores (e outros semicondutores integrados), seus fornecedores especializados e seus primeiros usos em calculadoras, jogos e em miniaturização e digitalização de instrumentos de controle e outros instrumentos para fins civis e militares. Este sistema foi seguido por uma série sobreposta de outras inovações radicais, minicomputadores e computadores pessoais, *software*, telecomunicações e a internet, cada um dos quais abriu novas trajetórias de sistema, ao mesmo tempo em que estava fortemente inter-relacionado e interdependente (tradução própria) (PEREZ, 2009, p.189).

Perez (2009) destaca a existência de cinco revoluções tecnológicas: a primeira é a revolução industrial britânica do século XVIII; a segunda é marcada pela era do vapor e das estradas de ferro; a terceira é caracterizada pela era do aço, eletricidade e engenharia pesada

---

biotecnologia auxiliada por computadores e novos materiais são características da revolução microeletrônica (PEREZ, 2009; 2011).

do século XIX. Por sua vez, a quarta revolução é caracterizada pelo paradigma *fordista*, vigente no século XX (era do petróleo, do automóvel e da produção em massa) e por fim, a revolução da microeletrônica, iniciada na década de 1970, caracteriza a quinta revolução tecnológica (a era da informação e das telecomunicações).

Dosi (1988) associa a existência de paradigma tecnológico à filosofia da ciência moderna que sugere a existência de *paradigmas científicos*. O autor utiliza como fonte inspiradora o conceito de paradigma científico desenvolvido por Thomas Kuhn. A solução dos problemas tecnológicos estaria associada a uma atividade “normal” análoga à ideia *kunhiana* de “ciência normal”. Ainda, define-se que um paradigma tecnológico nada mais é que um padrão para a solução de problemas tecnoeconômicos selecionados. Os paradigmas são capazes de definir as oportunidades tecnológicas para promover a inovação e alguns procedimentos básicos de como explorá-las.

O termo *paradigma técnico* representa o acordo tácito entre os agentes envolvidos no processo de inovação sobre o quais se convencionam uma direção de busca válida, que seria considerada uma melhoria ou uma versão superior de um produto, serviço ou tecnologia (PEREZ, 2009). Dosi (1988) reafirma que o processo de solução inovativa envolve descoberta e criação, além da experiência prévia e conhecimento formal acumulado. Dessa forma, destaca-se a importância do conhecimento tácito dos atores envolvidos na inovação.

Entretanto, o desempenho inovador de um país depende em grande medida de como os agentes se relacionam entre si como elementos de um sistema coletivo de criação e utilização de conhecimento. Perez (2009) lembra que o processo inovador envolve um conjunto de ligações e relações complexas (redes de interação) entre os agentes envolvidos na inovação, a saber: produção, distribuição e aplicação de conhecimento tecnológico. Esses atores são principalmente as empresas privadas, universidades e institutos de pesquisa públicos e as pessoas dentro deles. Essas são as características do que Freeman (1987) denominou de sistema nacional de inovação. Dessa forma, a base competitiva do novo paradigma tem uma dimensão sistêmica. Como lembra Coutinho (1992),

a capacidade de inovação empresarial tende a ser potencializada pela existência de ambientes favoráveis e estimulantes, nos quais prevalece a sistemática e espontânea cooperação entre os centros públicos e privados de pesquisa pura e aplicada, o que, decerto, requer uma elevada densidade de pessoal qualificado e a presença de uma infraestrutura adequada de equipamentos e rede de comunicações. Vale dizer que, a capacidade endógena de inovar – centrada na empresa privada, enquanto veículo – possui uma dimensão sistêmica ou social e que, não por acaso,

tem sido objeto de políticas governamentais de fomento (COUTINHO, 1992, p. 79).

Exemplificando, Mowery e Rosenberg (2005) dissertam sobre o caso de sucesso do sistema nacional de inovação estadunidense e como a mudança tecnológica dentro dessa rede de interação afirmou a liderança tecnológica daquele país<sup>7</sup>. Por outro lado, o processo de mudança tecnológica não depende exclusivamente das redes interativas dentro do sistema de inovação, mas como essas estão inter-relacionadas com as revoluções tecnológicas (PEREZ, 2009).

Ernst e Kim (2002, p.1418) lembram que “a transferência de conhecimento, no entanto, não é automática. Requer um nível significativo de capacidade de absorção por parte dos fornecedores locais e um processo complexo para internalizar o conhecimento disseminado”. Nesse sentido o caráter sistêmico da indústria atualmente revela-se mais exigente com uma mão de obra cada vez mais qualificada. Segundo Coutinho (1992, p. 80) “a qualificação e o empenho da força fabril tornam-se condição *sine qua non* para a produção eficiente, notadamente nos processos industriais com crescente incidência de equipamentos flexivelmente programáveis e com frequente modificação na especificação dos produtos”. Segundo Freeman (2005),

o aumento da oferta de trabalhadores científicos e de engenharia, incluindo pesquisadores de doutorado e outros capazes de promover o conhecimento científico e tecnológico em grandes países em desenvolvimento, ameaça obstruir essa visão de comércio entre países avançados e em desenvolvimento. Ele cria a possibilidade de um salto de recursos humanos, em que os grandes e populosos países em desenvolvimento empregam cientistas e engenheiros suficientes para competir com os países avançados nos setores de vanguarda de alta tecnologia que inovam novos produtos e processos e ameaçam o monopólio do Norte nesses setores (FREEMAN, 2005, p.142).

Ainda de acordo com a dimensão sistêmica que tem constituído as novas bases da competitividade global, Coutinho (1992) revela que as interações entre os atores que produzem as inovações dentro do sistema conduzem a inovações radicais, principalmente em

---

<sup>7</sup> Lazonick (2011, p.2) lembra-se da importância do papel do Estado na promoção de novas tecnologias, afirmando que “é impossível explicar o domínio dos EUA em computadores, microeletrônica, *software* e comunicação de dados sem reconhecer o papel do governo em realizar investimentos seminais que desenvolveram novos conhecimentos e investimentos de infraestrutura que facilitaram a difusão desse conhecimento”.

setores tecnológicos de ponta (*science based*), uma vez que esses dependem dos avanços científicos para o aperfeiçoamento de produtos e conquistar novos mercados.

Dessa maneira, pode-se haver uma superação pelas “indústrias do sul” em relação às vantagens das “indústrias do norte” por meio da qualificação de recursos humanos, pelo acesso a tecnologias consolidadas desses países que se moveram primeiro (*first-mover advantage*)<sup>8</sup> ou por meio de maiores investimentos em P&D, que além de aumentar o estoque de conhecimento faz aumentar também a capacidade de absorção dos atores envolvidos na pesquisa. “Uma vez que as duas regiões têm acesso à mesma tecnologia, o salário mais baixo do Sul produz o bem ou serviço” (FREEMAN, 2005, p.142).

Cumprido ressaltar que as inovações podem ocasionar em um declínio da participação do emprego manufatureiro no total da economia, uma vez que os ganhos de produtividade promovidos pela TICs podem deslocar o emprego para setores de serviços, menos produtivo, por exemplo. Entretanto, sabe-se que a necessidade da expansão fronteiriça da maximização do valor acionário por partes das multinacionais é crescente. Esse fenômeno influencia nas decisões gerenciais que visam à alocação dos recursos produtivos de maneira a garantir a maximização dos retornos para os acionistas. Adicionalmente, entende-se que o processo de modularização produtiva é parte da dinâmica competitiva recente.

A constatação de Freeman (2005) supracitada corrobora o argumento recente de fragmentação da produção industrial em escala global. Nesse sentido, os países em desenvolvimento passam a ter acesso às altas tecnologias e começam a competir, principalmente via preço, com os países líderes tecnológicos. Esse fenômeno é outro importante fator de ordem técnica que está associado às transformações na microeletrônica.

Coutinho (1992, p. 80) ainda constata que a competitividade dos países passa a não depender exclusivamente das dotações de fatores e quantidade de recursos naturais disponíveis, mas está ligada a capacidade de inovar, que “reside na capacidade de produzir com eficiência máxima, dado um processo produtivo específico”.

Notadamente, os investimentos em TICs tem um papel importante na contribuição para o aumento do crescimento econômico e do crescimento da produtividade do trabalho, além de tornar as ligações mais estreitas entre as estratégias empresariais e o desempenho

---

<sup>8</sup> O modelo de Norte-Sul descrito por Krugman postula que países mais avançados (Norte) tem uma mão de obra mais qualificada e capacidade de P&D para inovar em produtos e serviços, enquanto que os países menos avançado (Sul) não podem competir nas mesmas áreas de comércio (FREEMAN, 2005).

produtivo<sup>9</sup>. Vale ressaltar que além da contribuição para o aumento da produtividade, as TICs geram um efeito transbordamento (*spillovers*) por meio de externalidades de redes que ampliam a produtividade de forma geral para além de seus proprietários e investidores (OCDE, 2000).

Adicionalmente, segundo Ernst e Kim (2002, p.1418) existem três fatores transformadores, que estão inter-relacionados entre si, que influenciam as recentes transações econômicas internacionais, a saber: 1) as “redes de produção global” proliferam como a principal inovação organizacional em operação global; 2) as redes atuam como um catalisador para a difusão do conhecimento internacional e 3) há um processo de “convergência digital”, em que “a mesma infraestrutura para acomodar a manipulação e transmissão de voz, vídeo e dados, criou novas oportunidades para aprendizagem organizacional e a troca de conhecimento através das organizações e das fronteiras internacionais”.

Os autores se referem às novas transformações nas TICs<sup>10</sup> que ao facilitarem as trocas de informações e ideias codificadas através das fronteiras internacionais, concomitantemente, ajudam a criar as bases para um novo modelo de organização industrial baseada em redes globais de produção.

O estudo da OCDE (2000) traz evidências sobre as novas regras das tecnologias da informação e comunicação e seus impactos sobre o desempenho do crescimento econômico. De acordo com o estudo, enquanto os computadores parecem estar em todos os segmentos, o uso das TICs está concentrado no setor de serviços e em alguns setores de manufatura. Os investimentos dos Estados Unidos, em preços constantes de 1996, em equipamentos de processamento de informação e *software* como proporção do total de equipamento e *software* aumentaram de 29% em 1987 para 52% em 1999<sup>11</sup>. A difusão das TICs acelerou-se após 1995 como uma nova onda de TICs baseado em aplicações como a *World Wide Web* e o navegador, que se espalhou rapidamente por toda a economia. A um custo relativamente baixo, estas tecnologias ligam o estoque de capital existente de computadores e sistemas de comunicações numa rede aberta que aumenta significativamente a sua utilidade.

---

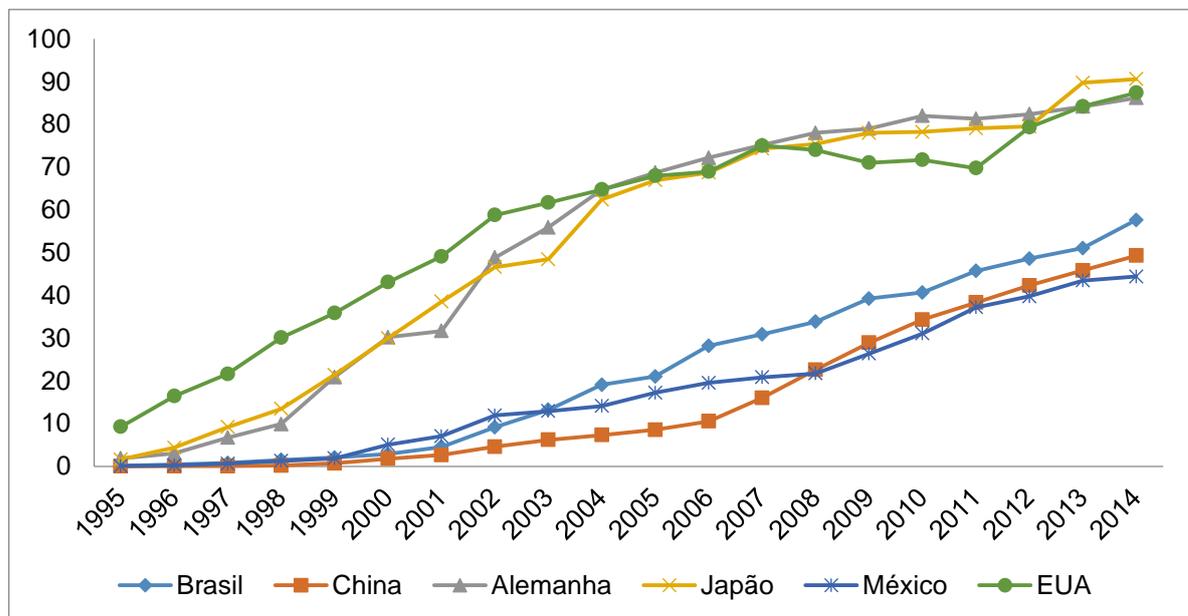
<sup>9</sup> Um exemplo dessas ligações é que as “simulações computacionais de dinâmica molecular estão se revelando extremamente importantes na bioquímica e afetando diretamente o desenvolvimento de fármacos. Muitos fármacos prospectivos podem agora ser identificados e, se necessário, rejeitados utilizando simulações por computador em vez de testes demorados” (OCDE, 2000, p.47).

<sup>10</sup> Coutinho (1992) destaca de maneira sistemática as tendências da inovação que viabilizam o surgimento do novo paradigma do século XXI.

<sup>11</sup> Dados de março de 2000 da agência *US Bureau of Economic Analysis* (OCDE, 2000).

Além disso, o número de usuários da internet tem aumentado consideravelmente nos últimos anos. Sendo que o Japão é o país que revelou maior intensidade de usuários de internet, em 2014, segundo dados do Banco Mundial. A cada 100 japoneses, 90,58 utilizaram a internet de qualquer meio de dispositivo. Ainda, os resultados revelam os EUA com intensidade de 87,36 usuários e a Alemanha com 86,19. O Brasil posiciona-se bem abaixo com 57,6% dos usuários de internet. Até o ano de 2007, a China era o país que apresentou as menores taxas, sabendo que o país possui a maior população mundial. Em 2014, China e México tinham respectivamente, 49,3% e 44,4% de usuários de internet em proporção ao total de habitantes (gráfico 1).

**Gráfico 1 – Usuários de internet, por 100 habitantes, países selecionados, 1995-2014**



Nota: usuários individuais de internet que utilizaram nos últimos 12 meses (de qualquer lugar, seja via computador, telefone móvel, etc.).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Mundial.

A Internet tem claramente um grande potencial para promover um maior crescimento econômico em muitos países em desenvolvimento. Pesquisas do Banco Mundial em 2009 descobriram que, para cada 10 pontos percentuais de aumento no número de conexões de Internet de alta velocidade nos países em desenvolvimento, houve um aumento de 1,3 pontos percentuais no crescimento econômico. De 2004 a 2009, por exemplo, estima-se que a Internet contribuiu com 10% ou mais para o crescimento do PIB total no Brasil, China e Índia - e seu impacto nesses países acelerou (tradução própria) (WEF, 2015, p.58).

Dessa forma, constatou-se que a penetração da internet é maior em países desenvolvidos do que em países em desenvolvimento. As informações trazidas pelo gráfico 1 revelam um grande “abismo” nos anos 2000, principalmente a partir de 2004. A diferença de usuários de países em desenvolvimento permanece ainda no ano de 2014, entretanto, apresenta-se decrescente em relação aos países de fronteira. Os números conquistados pela China no período sugerem que o país tem investido grandes volumes em TICs<sup>12</sup>.

## 1.2. Da empresa *Chandleriana* para a Empresa em Rede

As transformações ocorridas na estrutura produtiva mundial levaram ao redirecionamento da produção às redes globais de valor e a um novo modelo de gestão organizacional. Esse processo está associado ao paradigma tecnoeconômico baseado na microeletrônica e a nova forma de gestão empresarial baseado na lógica de maximização do valor acionário.

Nesse cenário, as transformações observadas no último quarto do século XX podem ser caracterizadas por suas naturezas técnica e econômica. Em conjunto, criaram as bases para o surgimento da empresa em rede, que reconfigurou as estratégias globais de produção, gestão e inovação empresarial.

As mudanças de natureza tecnológica, no período, podem ser caracterizadas pela revolução da microeletrônica e pela consolidação das técnicas de *design*, de produção e de inovação modularizada.

A consolidação dos efeitos da microeletrônica, que tiveram início na revolução microeletrônica da década de 1970<sup>13</sup>, possui forte aderência às tecnologias da informação e comunicação (TICs). Essas transformações passaram cada vez mais a fazer parte das atividades administrativas das empresas, uma vez que os processos e rotinas operacionais passaram a ser informatizados. Esses processos foram importantes no sentido que possibilitaram o gerenciamento dos fluxos informacionais e de conhecimentos essenciais para a gestão descentralizada de uma firma, principalmente em escala global.

---

<sup>12</sup> Sabe-se que a China tem a maior população mundial, dessa maneira, a relação usuários sobre o total de habitantes sugerem que o número absoluto de usuários na China aumentou consideravelmente.

<sup>13</sup> Ver Mowery e Rosenberg (2005).

Segundo Ernst e Kim (2002), a globalização tem alterado a dinâmica competitiva industrial, além de facilitar as trocas de informações em nível global. Além disso, os avanços na microeletrônica possibilitaram a criação de oportunidades para aprendizagem organizacional e a transmissão de conhecimentos entre as organizações e através dos países. Os autores afirmam que as redes de produção global “têm atuado como um catalisador para a difusão do conhecimento internacional” (ERNST e KIM, 2002, p.1418).

Coutinho (1992) argumenta que com o surgimento da microeletrônica e aplicação dela em diversos produtos e serviços possibilitou o agrupamento de um conjunto de indústrias, setores na forma de um complexo. Nesse sentido, essa estrutura é capaz de se espalhar por todos os setores da economia configurando “a formação de um novo paradigma tecnológico no mais puro sentido neoschumpeteriano” (COUTINHO, 1992, p.70).

Como lembra Sturgeon (2002), o paradigma dominante, observado até meados da década de 1980, é característica da estrutura da “empresa moderna” descrita por Alfred Chandler (1990) e considerado o modelo de organização industrial e de desenvolvimento econômico, que tem sua gênese nos Estados Unidos (STURGEON, 2002). Tigre (2009) descreve esse paradigma tecnoeconômico dominante, o *fordista*, como sendo o segundo na evolução de três paradigmas<sup>14</sup>.

Outra importante reconfiguração das atividades de ordem técnica nas empresas transnacionais, em escala global, é o desenvolvimento de modelos de produção e de inovação organizados a partir do princípio da modularização (ou descentralização). Dentro desse cenário, Sturgeon (2002) afirma que a empresa passa a organizar seus processos a partir da constituição de redes de produção modulares, de modo a dar origem àquilo que ele denomina de novo modelo americano de organização industrial.

Em paralelo a essas características de viabilidade técnica, diversas transformações de natureza econômica impulsionaram o surgimento das redes globais de produção e inovação. Em meio ao colapso do regime de *Bretton Woods*, que levou ao esgotamento desse sistema em meados da década de 1970, observou-se uma intensificação da liberalização dos fluxos financeiros e da redução das barreiras comerciais, liberalização das políticas de investimento

---

<sup>14</sup> O primeiro paradigma é o da Revolução Industrial Britânica que vigorou durante o século XIX, o segundo é o paradigma *fordista* do século XX (de base eletromecânica) e o terceiro é o paradigma tecnoeconômico da microeletrônica, associado às tecnologias da informação e comunicação (COUTINHO, 1992; TIGRE, 2005).

direto externo e privatizações. De fato, estava-se diante de um modelo neoliberal que iria repercutir severamente nas economias da periferia capitalista, nas décadas de 1980 e 1990<sup>15</sup>.

No Brasil, o último quartel do século XX é marcado pela da crise da dívida da década de 1980, que levou a desorganização da economia brasileira, com estagnação e hiperinflação. No âmbito das relações Estado-Mercado destaca-se o fim do nacional-desenvolvimentismo seguido de reformas liberais posteriores, que se intensificaram na década de 1990<sup>16</sup>.

Ernest e Kim (2002) lembram que o efeito da liberalização levou a uma redução considerável dos custos e dos riscos das transações internacionais somado a um crescimento maciço da liquidez internacional. Em resposta, os autores afirmam que as *network flagships* (corporações globais) foram as mais beneficiadas ao proporcionar a especialização local, a terceirização e facilitar a mobilidade espacial das empresas<sup>17</sup>.

Ademais, o último quartel do século XX é marcado pelo avanço da *commoditização* do complexo eletrônico<sup>18</sup> e da integração produtiva em direção ao sudeste asiático e num momento posterior pela emergência da China como potência manufatureira, que intensificou o acirramento da concorrência em escala global. Os avanços na microeletrônica e os processos de modularização da produção, conjugados aos avanços das políticas de desregulamentação e liberalização econômica, intensificaram o processo de globalização do capital.

Dessa forma, na primeira década do século XXI, observa-se uma significativa mudança estrutural na economia global. Sturgeon e Gereffi (2008) destacam duas características da nova economia global em que 1) há uma fragmentação e dispersão geográfica da atividade econômica, de trabalho, de empresas e de setores inteiros e 2) uma fragmentação vertical em que há uma rápida melhoria na integração funcional desses fragmentos dispersos. Nesse sentido, os autores argumentam que a economia global era caracterizada por um processo de internacionalização, em que as atividades econômicas eram geograficamente dispersas através das fronteiras nacionais dando lugar atualmente a uma era

---

<sup>15</sup> Crotty (2002) argumenta que a instabilidade econômica teve início no final da década de 1960 e intensificou pela presença de dois choques do petróleo (1973 e 1979) que levou ao colapso do câmbio fixo de *Bretton Woods* e ao excessivo acúmulo de dívidas no “terceiro mundo”.

<sup>16</sup> Ver Carneiro (2002).

<sup>17</sup> A liberalização facilitou a entrada no comércio por meio de licenciamento, subcontratação, *franchising* (especialização local); proporcionou um melhor acesso aos recursos e capacidades externas que uma empresa necessita para complementar as suas competências centrais (*outsourcing*); além de reduzir as restrições para uma dispersão geográfica da cadeia de valor (mobilidade espacial) (ERNEST e KIM, 2002).

<sup>18</sup> Padronização da produção de partes, peças e componentes a partir de uma “arquitetura modular”.

de “globalização” que envolve a integração funcional das atividades internacionalmente dispersas, que é denominado de “cadeias globais de valor” (STURGEON e GEREFFI, 2008).

A partir desse cenário supracitado, cumpre-se destacar a estrutura da **empresa Chandleriana**<sup>19</sup>, que está organizada em torno do capital acionário, cujo papel principal é a geração de enormes receitas, acumulação dos lucros e reinvestimento na própria estrutura produtiva (CHANDLER, 1990).

Lazonick (2010) lembra que a estrutura da empresa *Chandleriana*, é organizada em torno do capital acionário, cujo principal resultado é a acumulação dos lucros e reinvestimento na estrutura produtiva e assim capaz de gerar maiores receitas. O autor afirma que as empresas visam transformar os recursos produtivos em bens e serviços que são capazes de gerar enormes receitas para as empresas. Segundo o autor, estas se concentram normalmente, segundo a teoria da firma, em três atividades genéricas de negócios: estratégica, organizacional e financeira<sup>20</sup>.

Lazonick e O’Sullivan (2000) observam que poucas grandes empresas, na década de 1980, dominavam a economia dos Estados Unidos. O resultado dessa dominância pode ser caracterizado pelo acúmulo de enormes receitas, ao longo de décadas. Associado ao processo de liberalização financeira surge o modelo de gestão baseado na lógica da maximização do valor acionário por meio do qual, segundo os autores, a empresa

passou a comandar o direcionamento dos recursos corporativos não mais a partir da lógica vigente na *golden age* do capitalismo de ‘reter e investir’ mas sim a partir de uma nova orientação caracterizada pelo movimento de ‘*downsize* e distribuir’” (tradução própria) (LAZONICK e O’SULLIVAN, 2000, p. 18).

Entretanto, Lazonick (2011) afirma que as mudanças ocorridas no novo modelo de gestão das empresas (baseado na maximização do valor acionário) têm transformado a estrutura das empresas, que ao reduzir às oportunidades de emprego dentro dos Estados Unidos, amplia as desigualdades de renda. A principal razão para o declínio das oportunidades nos EUA está associada às decisões sobre as remunerações das ações tomadas

<sup>19</sup> Moderna empresa capitalista, multidivisional, organizada em torno da sociedade de produção, consumo e distribuição em massa.

<sup>20</sup> A “estratégia” é a capacidade de alocar recursos para investimentos no desenvolvimento de capacidades humanas e físicas que permitirá à empresa competir por mercados de produtos. A “organização” transforma as tecnologias e busca por novos mercados, além de desenvolver e utilizar as capacidades de criação de valor desses recursos para gerar produtos a gosto dos consumidores e a preços que estão dispostos a pagar. As “finanças” sustentam o processo de desenvolvimento de tecnologias e acesso a mercados a partir do momento em que os investimentos em recursos produtivos obtêm retornos financeiros por meio da venda de produtos (LAZONICK, 2010).

pelos executivos das multinacionais, que influenciam nas decisões de alocação de recursos produtivos.

A financeirização da empresa tem exacerbado as perdas de postos de trabalho permanentes decorrentes destas três mudanças estruturais no emprego<sup>21</sup>, ao mesmo tempo em que arruinou o investimento em inovação e na criação de novos empregos de elevado valor agregado nos Estados Unidos (LAZONICK, 2011, p.7).

Em resposta a essas mudanças estruturais ocorridas nos Estados Unidos, observou-se uma capacidade superior de produção dos concorrentes japoneses na produção de bens de capital e de consumo durável, já no início da década de 1980 (LAZONICK, 2011). O autor afirma que algumas empresas fecharam e

deslocaram sua produção para áreas de baixos salários do mundo simplesmente para aumentarem os lucros, muitas vezes em detrimento das capacidades competitivas da empresa a longo prazo. Além disso, à medida que essas mudanças se tornaram incorporadas na estrutura do emprego nos Estados Unidos, as corporações financiarizadas negaram-se a investir em novas e mais valorizadas criações de empregos numa escala que pudesse ao menos compensar as perdas de empregos decorrentes da racionalização, mercantilização e globalização (tradução própria) (LAZONICK, 2011, p. 6).

Dessa forma, pressionados pelos investidores de *Wall Street*, na década de 2000, as grandes corporações estadunidenses, em decisão sobre a realocação de recursos, passaram a utilizar mão de obra de economias em desenvolvimento (baixos salários) como Índia e China, visando sempre maximizar o lucro sobre o investimento das ações. Em resposta as mudanças estruturais no emprego observadas nos Estados Unidos, fez surgir em países periféricos uma incipiente mão de obra mais especializada e qualificada (LAZONICK, 2011).

Destarte, a questão da maximização do valor acionário estadunidense tem encontrado suporte, a partir da década de 1970, principalmente nos investidores institucionais<sup>22</sup>. Nesse sentido, há uma transferência do estoque de ações para instituições, como fundo de pensões e companhias de seguro de vida, uma vez que o acionista individual não possui controle desse estoque.

---

<sup>21</sup> Racionalização, mercantilização e globalização.

<sup>22</sup> “Legitimada pela ideologia do valor acionário, ao longo das últimas três décadas, trilhões de dólares que poderiam ter sido gastos em inovação e criação de emprego na economia dos Estados Unidos foram usados para manipular os preços das ações das empresas. Com o superior desempenho corporativo definido a atender às expectativas de *Wall Street* do aumento constante das metas trimestrais de lucro por ação, as empresas se voltaram para maciças recompra de ações para impulsionar preços de suas ações” (tradução própria) (LAZONICK, 2011, p.6).

Como observa Lazonick (2011), há uma mudança organizacional da empresa baseada em “reter e reinvestir” (empresa *Chandleriana*) para “*downsize* e distribuir” (empresa em rede), que direciona ao “*downsizing*” (enxugamento) das grandes corporações estadunidenses. Lazonick e O’Sullivan (2000) exemplificam que no final da década de 1960 as 50 maiores empresas dos Estados Unidos empregavam cerca de 7,5% da força de trabalho do país contra uma redução em 4,2% já no início da década de 1990.

Desse modo, as empresas passaram a construir redes de produção desverticalizadas e geograficamente dispersas. Nesse sentido, a tendência global das empresas líderes é a de concentrarem seus esforços em competências centrais a empresa, como pesquisa e desenvolvimento (P&D) e *marketing*, que possuem maior valor agregado e desverticalizar a produção com transferência para parceiros (*outsourcing*) (GEREFFI, HUMPHREY e STURGEON, 2005).

De acordo com Ernst e Kim (2002), a principal função das redes é fornecer acesso rápido e de baixo custo a recursos, capacidades e conhecimentos que são complementares às competências essenciais da empresa<sup>23</sup>. Os autores afirmam que esse fenômeno ocorre cada vez mais rápido sobre a dispersão geográfica da produção, porém espacialmente aglomeradas em regiões especializadas de baixo custo. Destacam-se as regiões asiática (Coreia, Taiwan, Singapura, China, Malásia, Tailândia e Índia), Europa periférica (Irlanda, Europa Central e Oriental e Rússia) e na América Latina (Brasil, México e Argentina).

Nesse sentido, a globalização alterou a dinâmica competitiva industrial das nações, uma vez que se observam mudanças no padrão de comércio internacional a partir de um aumento expressivo das importações dos países desenvolvidos, elucidando o deslocamento da produção e exportação para as novas economias industrializadas (países em desenvolvimento). Essa mudança é o ponto central para o que Gereffi (1999) denomina de “milagre asiático”.

Conclui-se que o novo paradigma empresarial se constitui em um modelo baseado na maximização do retorno dos acionistas que, por conseguinte interfere nas decisões de alocação de recursos produtivos mais eficientes. Dessa forma, as grandes corporações, pressionadas pelo novo padrão de gestão financeira, começaram a direcionar as etapas estritamente produtivas para regiões de baixo custo, principalmente as regiões asiáticas,

---

<sup>23</sup> Vale lembrar que os *custos de transação* são importantes, dado que quando maior as especificidades dos ativos maiores os custos de contratos, além de gerar incertezas no cumprimento dos mesmos (WILLIANSO, 1979).

simplesmente para aumentarem os lucros. Esse fato foi possível a partir das melhorias das tecnologias da informação e comunicação e por meio dos efeitos da globalização que intensificaram esse processo.

Na próxima seção, apresentam-se informações sobre o deslocamento das atividades manufatureiras para o sudeste e o leste asiático, além de apontar o sucesso da região que tem intensificado o acirramento da concorrência em escala global.

### **1.3. Deslocamento produtivo dos países desenvolvidos em direção ao sudeste e leste asiático: o surgimento da China como *The Workshop of the World***

O sucesso das cadeias asiáticas, observado já nos anos 1980, pode ser explicado por diversos fatores<sup>24</sup>. Gereffi (1999) lembra que as economias asiáticas obtiveram alto desempenho das taxas de crescimento *per capita*, níveis baixos de concentração de renda, alto nível de instrução, recordes de poupança interna e investimento, além da expansão das exportações.

O comércio regional asiático apresentou alto crescimento, que está associado aos investimentos japoneses e dos Tigres Asiáticos (principalmente Hong Kong e Singapura) em países como Tailândia, Malásia, Filipinas e Indonésia (países membros da Associação das Nações do Sudeste Asiático – ASEAN-4) e na China. Nesse sentido, os investimentos proporcionaram extraordinário dinamismo na região, além de gerar crescimento em países com diferentes níveis de desenvolvimento, assim como na formulação do paradigma dos “gansos voadores”<sup>25</sup> (MEDEIROS, 1997; 2006).

Dessa maneira, o processo de consolidação das cadeias de produção asiáticas se insere no contexto do modelo dos gansos voadores. A formulação desse modelo “supõe a existência de um desenvolvimento hierarquizado, mas concatenado entre países com distintos graus de

---

<sup>24</sup> “Para o BIRD o sucesso asiático foi o resultado de políticas ‘fundamentais’ corretas ao lado de políticas setoriais moderadas e não distorcidas” (MEDEIROS, 2001, p. 4), além disso, observou-se também a abertura e desregulamentação comercial e financeira nos anos recentes (MEDEIROS, 2006).

<sup>25</sup> O paradigma dos gansos voadores é um padrão de produção na qual os países mais desenvolvidos da Ásia (primeiramente o Japão e depois os Tigres) compartilham de suas estruturas produtivas tecnológicas e de exportação para os países em desenvolvimento. De acordo com Medeiros (1997, p. 29) “o paradigma dos gansos voadores foi desenvolvido inicialmente por Akamatsu em 1932 e aplicava-se ao Japão em seu processo de *catching-up*”. Tal paradigma foi desenvolvido por esse economista japonês, cuja formulação inicial previa que as exportações do ganso líder gerava um efeito negativo sobre o ganso seguidor, posteriormente, para que o país seguidor desenvolvesse produtos competitivos, esses deveriam criar um ambiente favorável por meio de políticas governamentais ativas e por meio de cópia tecnológica (MEDEIROS, 1997).

desenvolvimento através de efeitos positivos e realimentadores do comércio e do investimento direto” (MEDEIROS, 1997).

Nesse sentido, o paradigma dos “gansos voadores” pode ser caracterizado pelo transbordamento tecnológico do país desenvolvido (líder) aos países em desenvolvimento (seguidores), cujo desenvolvimento tecnológico do “ganso líder” estimula novos desenvolvimentos produtivos, uma vez que a empresa do país líder instala-se no país retardatário (por meio de investimento direto estrangeiro - IDE) ou atua como fornecedor de tecnologia a baixos custos. Desse modo, os “gansos seguidores” são capazes de “internalizar as atividades de menor densidade tecnológica e repetir a mesma dinâmica” (MEDEIROS, 1997).

Segundo Medeiros (1997) destaca-se que uma característica comum aos gansos asiáticos, como por exemplo, o Japão num primeiro momento, depois Coréia, Singapura, Hong-Kong e Taiwan, e em um movimento mais recentemente os países da ASEAN-4 e a China, afirmaram-se como grandes exportadores de manufaturas baratas destinadas a grandes mercados como EUA<sup>26</sup> e Europa Ocidental. O autor afirma que por meio da inserção internacional dos países do sudeste asiático, esses passaram por mudanças estruturais no sentido de possibilitarem a produzir cada vez mais manufaturas com maior conteúdo tecnológico.

Entretanto, a partir da hipótese formulada pelo modelo, pode-se considerar que a China, na condição de “ganso retardatário”, passa seguir as oportunidades deixadas pelos “gansos líderes”, a partir da década de 1980, particularmente Japão e Hong Kong. Nesse sentido, tais países passam a delegar à China algumas etapas de produção, permitindo a utilização do país enquanto região de processamento e escoamento de parcela importante da produção voltada ao mercado externo de diversos países do sudeste asiático. A abertura comercial em paralelo ao processo de liberalização econômica<sup>27</sup> deu início a um processo de internalização de *know-how*, condição que conjugada a uma política industrial mais ativa fez com que a China alçasse padrões em termos de processamento de bens com maior conteúdo tecnológico e, por conseguinte com maior geração de valor adicionado (OLIVEIRA, 2006).

A partir desse cenário, vale destacar que o sucesso das cadeias do leste asiático foi estimulado principalmente pelos demandantes de produtos manufaturados de países

---

<sup>26</sup> Cumpre destacar que o mercado estadunidense foi decisivo para absorção tanto de manufaturas tradicionais quanto de maior densidade tecnológica (MEDEIROS, 1997).

<sup>27</sup> Entrada da China na Organização Mundial de Comércio em 2001 (GEREFFI, 2009) proporcionou redução das tarifas acordadas com aquele órgão facilitando os fluxos de comércio.

desenvolvidos, uma vez que exigiam que os países passassem de meros montadores de insumos importados para fornecedores de produtos completos. O Japão e algumas empresas do leste asiático passaram a fornecer produtos totalmente originais, unindo sua *expertise* de produção e *design* próprios (GERREFFI, 1999; GEREFFI, HUMPHREY e STURGEON, 2005).

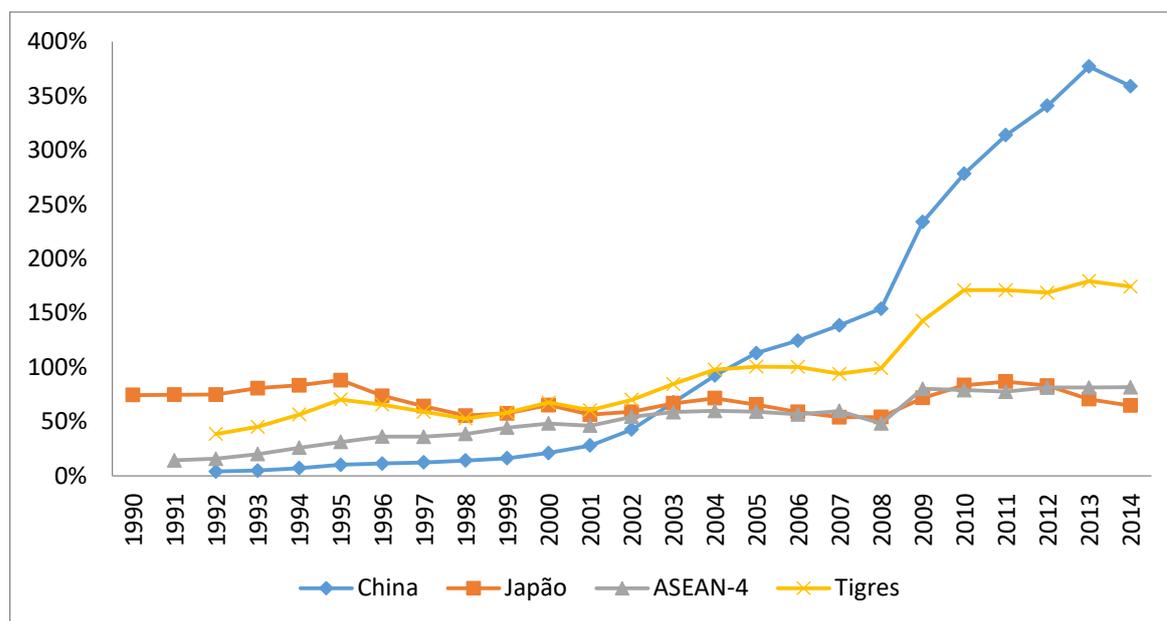
A partir de uma perspectiva de desenvolvimento, a principal vantagem do papel da exportação de pacote completo, em comparação com a montagem simples, é que ele permite que as empresas locais aprendam como fazer produtos de consumo internacionalmente competitivos e geram ligações para trás substanciais para a economia doméstica. [...] O estabelecimento de escritórios de compra no exterior e viagens internacionais frequentes apoiou a intensa interação necessária para a troca de informações tácita e construção de relações pessoais entre compradores e fornecedores (tradução própria) (GEREFFI, HUMPHREY e STURGEON, 2005).

O gráfico 2 apresenta a participação das exportações de alta intensidade tecnológica dos gansos asiáticos para o mundo em relação às exportações de alta intensidade tecnológica dos EUA<sup>28</sup>. Ou seja, revela-se a evolução das distâncias entre as exportações de alta tecnologia asiáticas em relação a fronteira. Em 1995, com a iminência da crise asiática, observou-se que houve uma tendência de queda das participações das manufaturas japonesas e dos Tigres de alta intensidade tecnológica em relação as exportações de alta tecnologia estadunidense, enquanto que China e ASEAN-4 permaneceram estáveis e com tendência de altas nessas exportações. A China destacou-se por apresentar alto crescimento das exportações de alto conteúdo tecnológico, que revelou 21% das exportações em relação aos EUA, no ano de 2000, atingindo o valor de 377% em 2013. Por sua vez, o Japão apresentou 88% das exportações estadunidenses em 1995 e caiu para 65% em 2014.

---

<sup>28</sup> Segundo o Banco Mundial, exportações de alta tecnologia são produtos intensivos em P&D, como a indústria aeroespacial, computadores, produtos farmacêuticos, instrumentos científicos e equipamentos elétricos.

**Gráfico 2 – Participação entre as exportações de alta intensidade tecnológica de países asiáticos selecionados e as exportações de alta intensidade tecnológica dos EUA, 1990-2014**



Nota: 1) Os dados são reportados em dólares correntes; 2) Para os Tigres Asiáticos foram utilizados a soma dos dados para Hong Kong, Singapura e Coreia do Sul (não há dados para Taiwan). ASEAN-4 são os países representados por Tailândia, Malásia, Filipinas e Indonésia.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Mundial.

Por outro lado, a China teve papel fundamental ao redesenhar as relações econômicas com os gansos voadores, após a crise asiática da década de 1990, no qual o país além de conseguir fortalecer sua base exportadora passou a afirmar-se como *the workshop of the world*. Leão (2010) afirma que

a maior desvalorização do iuane em relação às outras moedas da região (que se valorizaram frente ao iene) fez com que os chineses continuassem adquirindo indústrias exportadoras de países como Coreia do Sul e Taiwan. [...] o rápido crescimento da economia chinesa num ambiente de recessão do continente, principalmente depois da crise de 1997, motivou uma maior concentração dos investimentos produtivos não somente da região, mas de outras partes do mundo naquele país (LEÃO, 2010, p.170).

Desde 1978 observou-se uma expansão da economia chinesa, a qual se apresenta como uma das economias que mais cresceram no mundo com ampla diversificação e crescimento das exportações. O PIB aumentou 9% ao ano e as exportações cresceram 12,4% ao ano, na década de 1990, sendo que a partir dos anos 2000 o crescimento das exportações ultrapassou 20% ao ano (GEREFFI, 2009).

O país atingiu um nível de desenvolvimento econômico que refletiu sobremaneira em suas elevadas escalas de produção e consumo, posicionando-o não apenas como um grande produtor de manufaturas industriais, mas também como um grande consumidor de insumos e matérias-primas industriais e de bens de capital, além de manufaturas, alimentos e matérias-primas minerais e energéticas. (STURGEON, *et al.*, 2013; HIRATUKA e SARTI, 2015).

Cumpra ainda ressaltar que Segundo Leão (2010) as atividades de empresas japonesas e estadunidenses são cada vez mais externalizada, cujo

o processo de produção passou a ocorrer sob forma de uma rede internacional, integrando diferentes países e diversas empresas e realizando etapas da cadeia de valor sob a coordenação das grandes corporações, que gerenciam suas próprias filiais e as demais empresas da rede com o objetivo de obterem o máximo de retorno para o conjunto das suas atividades. Embora esta mudança tenha se verificado em várias indústrias, ela é mais intensa naqueles setores em que é possível separarem-se tecnicamente as várias etapas do processo produtivo, e ao mesmo tempo o valor unitário dos produtos é elevado em relação a seu peso em cada etapa, como é o caso do complexo eletrônico e têxtil e vestuário (HIRATUKA, 2010, p. 26).

Dentro da indústria manufatureira, Gereffi, Humphrey e Sturgeon (2005) fizeram um estudo sobre o setor do vestuário, mas que trazem aspectos mais gerais para o entendimento das consolidações dos países asiáticos dentro das cadeias globais de valor. A produção e exportação desta manufatura tem sido expressiva advinda dos países do leste asiático, principalmente o Japão, o qual apresenta crescimento nas décadas de 1950 e 1960. Hong Kong, Coreia do Sul e Taiwan surgem nos anos 1970 e 1980 e em sequência a China nos anos 1990. O caso da indústria têxtil e do vestuário pode ser considerado emblemático para que se compreenda como a “inserção internacional dos países do sudeste asiático tem se revelado permanente, a despeito da mudança estrutural e sequencial de cada país em direção a manufaturas de maior densidade tecnológica” (MEDEIROS, 1997).

Na dimensão tecnológica, a partir dos anos 2000, observou-se uma tendência de instalações de laboratórios de P&D por multinacionais estrangeiras na China. Isso se deve ao acesso a engenheiros de baixos custos, além da dimensão de seu mercado potencial (GEREFFI, 2009). Nesse sentido, as exportações chinesas podem apresentar maior conteúdo tecnológico a partir da modernização industrial, principalmente da modernização tecnológica. Como lembra Freeman (2006, p.131)

os três fatores mais críticos citados pelos executivos na seleção de escritórios de P&D foram ‘expertise local de P&D em sua indústria’,

seguido por ‘disponibilidade de cientistas de P&D com habilidades apropriadas’ e ‘custo de trabalho de P&D’. O governo chinês registrou mais de 600 instalações de pesquisa multinacionais no país, muitas das grandes multinacionais estadunidenses. Em contraste, em 1997, a China registrou menos de 50 centros de pesquisa de corporações multinacionais (tradução própria).

Dentro desse contexto da nova reorganização produtiva global com o surgimento da empresa em rede, que tem transformado o modelo de organização industrial, e pelo acirramento da concorrência asiática, surge um novo debate acerca da desindustrialização global. Observa-se que, de um lado, as economias industrializadas, perdem a capacidade de geração de empregos industriais, e de outro, as economias em desenvolvimento recebem as etapas do processo produtivo manufatureiro, que em resposta faz com que o emprego aumente nesses países (principalmente países asiáticos). Nesse sentido, apresentam-se algumas considerações na próxima seção.

## **Capítulo 2 – Há uma generalização do fenômeno de desindustrialização? Os impactos da reorganização da cadeia produtiva global em países selecionados**

As mudanças nas estruturas produtivas globais, a partir da segunda metade da década de 1990 ao período recente, associadas ao intenso processo de globalização e esgotamento do paradigma tecnoeconômico do século XX, têm levado à reconfiguração da indústria manufatureira mundial. Nesse sentido, as transformações nas estruturas produtivas globais podem trazer informações sobre os efeitos do fenômeno de uma desindustrialização generalizada. Para uma investigação sob essa constatação, constrói-se uma narrativa a partir de países selecionados a fim de elucidar sobre os acontecimentos recentes na economia mundial.

Especificamente, pretende-se verificar o processo de mudança estrutural no contexto da globalização e analisar o processo reestruturação da indústria, além de avaliar se há um padrão de desindustrialização generalizada, por meio da literatura especializada e de dados agregados nas dimensões produtiva, tecnológica e do comércio exterior. Para isso, constrói-se uma narrativa a partir de países selecionados a fim de elucidar sobre as transformações ocorridas em escala global e como essas economias tem se reorganizado e enfrentado os desafios competitivos asiáticos. Ainda, relaciona-se a literatura econômica pertinente a dados recentes nas dimensões produtiva, tecnológica e comércio exterior, ainda que de maneira agregada.

### **2.1. Desindustrialização a partir da análise do valor adicionado**

Nesse sentido, o estudo sobre as mudanças estruturais dos países tem despertado sobremaneira interesse desde a década de 1980. O principal motivo desse interesse está na verificação da perda da participação industrial no total da economia dos países, que parece acontecer de forma generalizada, no período recente.

De acordo com o estudo da *European Commission* (EC), quase todos os países seguem um padrão muito semelhante de mudança estrutural. Quando um país inicia um processo de desenvolvimento, apresentam-se quedas da participação no emprego e no valor adicionado nacional em relação ao total da agricultura. Em resposta, há um rápido aumento da quota de produção industrial e de serviços (EC, 2013). Ademais, quando os países atingem maturidade industrial e certo alto nível de renda *per capita* as economias apresentam perda da

participação industrial no PIB e no emprego em detrimento do setor de serviços. Esse fenômeno pode ser denominado de “desindustrialização normal”.

Arend (2015) lembra que economias em desenvolvimento como a China, Índia e Coreia do Sul passaram por um processo de industrialização no período recente<sup>29</sup>, ao passo que Brasil e México apresentaram uma “desindustrialização precoce” e economias desenvolvidas, como EUA e Japão, revelaram uma desindustrialização “natural” ou normal<sup>30</sup>.

Compreende-se que “a desindustrialização em um determinado país não se configura pela queda ou estagnação do produto industrial ao longo do tempo, mas pela perda de importância deste campo como fonte de geração de emprego e valor adicionado” (AREND, 2015, p. 23).

Sendo assim, as informações trazidas pelo gráfico 3 revelam o posicionamento da participação do valor adicionado do setor agricultura no PIB de países selecionados a partir da segunda metade da década de 1990. Observa-se que há uma tendência de queda da participação da agricultura no PIB dos países. Em 1995, a China tinha a maior taxa de participação da agricultura em comparação aos outros países, revelando uma queda de 10,49 p.p no período entre 1995 e 2014. O Japão, apresentou uma taxa de 1,75% em 1995 que contrasta com a média dos países do leste asiático<sup>31</sup>.

De acordo com os dados do Banco Mundial, a menor taxa observada naquele ano foi para a Alemanha (1,04%), sendo que o Brasil (5,77%) e o México (4,36%) apresentaram taxas menores que a média dos países da América Latina e Caribe (6,80%). Por outro lado, entre 2002 a 2013 os EUA apresentaram uma alta de 0,46 p.p, que dentre os países analisados foi o único a apresentar variação positiva na participação desse setor, principalmente na última década. Entretanto, as taxas de participação da agricultura no PIB desse país, assim como de Alemanha e Japão estão bem abaixo de países em desenvolvimento.

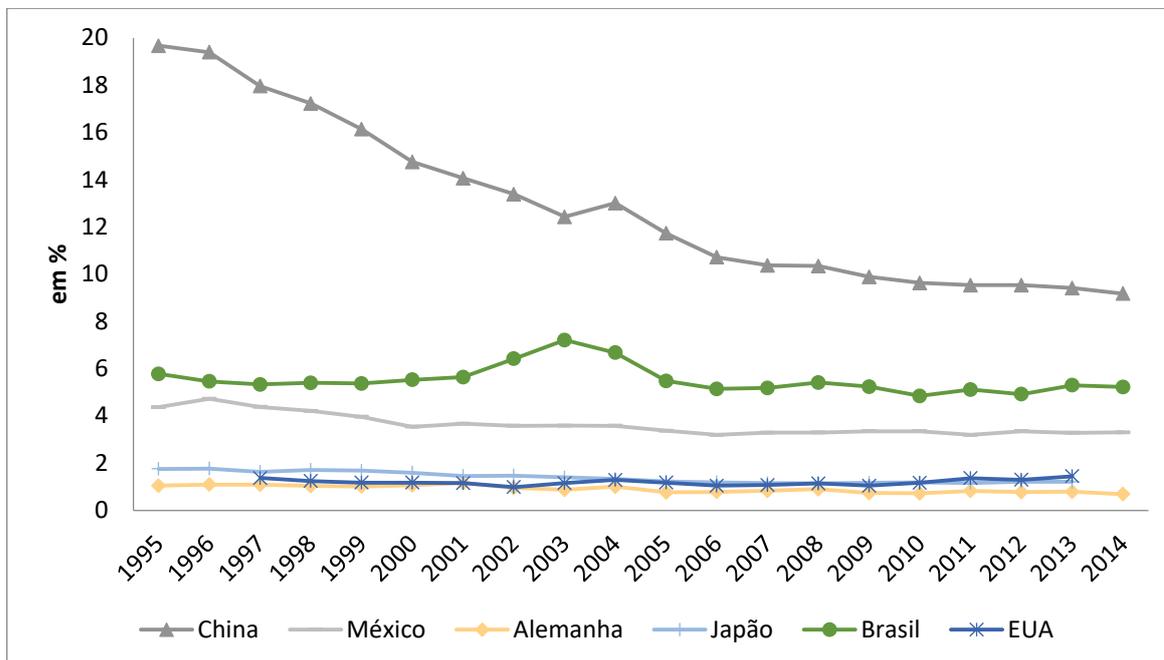
---

<sup>29</sup> Arend (2015) faz uma análise para vários países no período entre 1980 e 2011.

<sup>30</sup> “O processo de desindustrialização destas economias pode ser entendido como “natural”, pois no momento em que a participação percentual da manufatura no PIB cai abaixo de 25% do PIB, e de forma sustentada, em todos os casos o nível de renda *per capita* situava-se ao redor de US\$ 20 mil (AREND, 2015, p. 25)”.

<sup>31</sup> De acordo com os dados do Banco Mundial, a taxa média da participação do valor adicionado da agricultura no PIB dos países do leste asiático era de 7,45%, em 1995.

**Gráfico 3 – Participação Percentual do Valor Adicionado da Agricultura no PIB (1995-2014)**



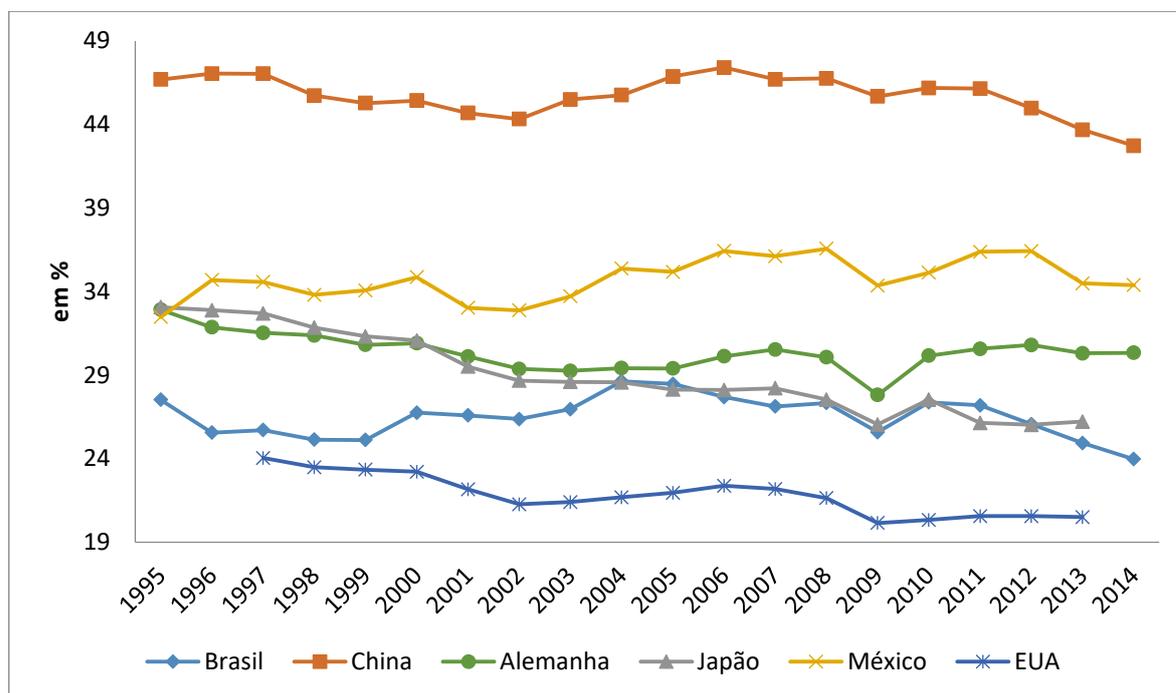
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Mundial

Da mesma forma, o gráfico 4 mostra a participação do valor adicionado da indústria no PIB com a finalidade de avaliar o processo de mudança estrutural. Os dados são provenientes do Banco Mundial, que de acordo com as notas metodológicas, a definição do setor indústria inclui mineração, manufaturas, construção, eletricidade, água e gás (setores ISIC 10-45). Entretanto, os dados ainda estão agregados e devem ser analisados com cautela quanto ao processo de desindustrialização. Adiante, apresentam-se os resultados somente para a indústria manufatureira.

Nesse sentido, a China foi o país que apresentou a maior taxa de participação da indústria no PIB dentre os países analisados, com pico em 2006 de 47,39%, seguido por México e Alemanha. As menores taxas para a indústria, no ano de 2013<sup>32</sup>, pertenciam aos EUA (20,50%), Brasil (24,93%) e Japão (26,21%).

<sup>32</sup> A série de dados disponíveis para o Japão e os EUA compreende o período até 2013.

**Gráfico 4 - Participação Percentual do Valor Adicionado da Indústria no PIB (1995-2014)**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Mundial

Entretanto, faz-se necessário analisar a indústria de transformação dos países da amostra. Compreende-se que o papel do setor industrial, principalmente a indústria de transformação, é de extrema importância para o desenvolvimento dos países. O setor tem maior potencial de espraiamento de produtividade para os demais setores da economia.

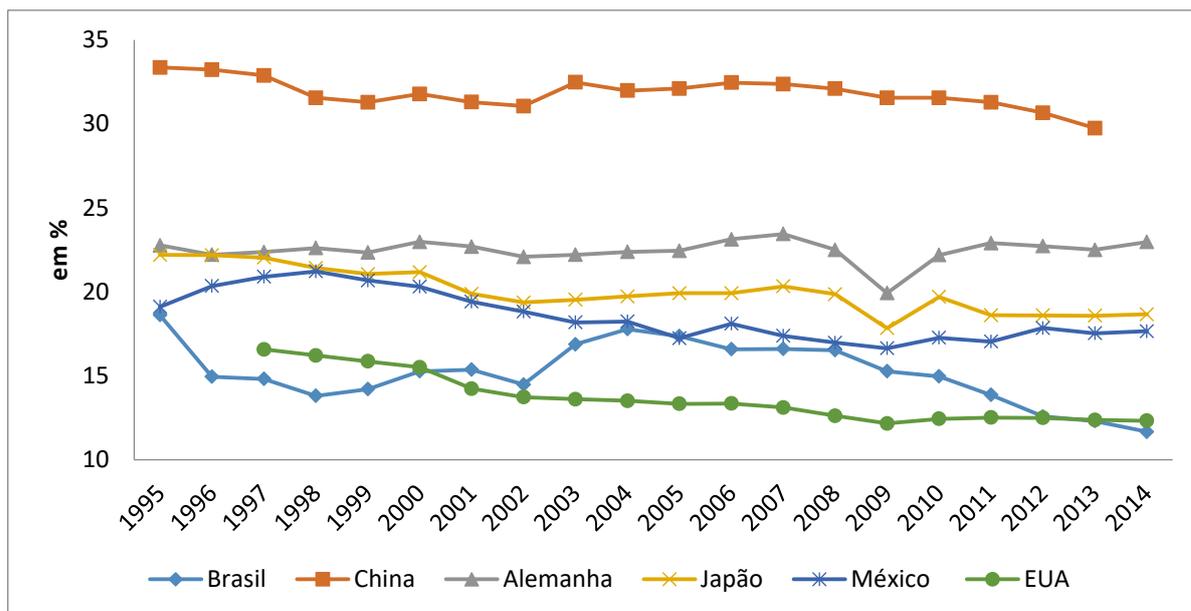
Assim, o gráfico 5 traz informações da participação do valor adicionado da indústria manufatureira no PIB<sup>33</sup>. A China foi o país que mais se industrializou nos últimos anos. Entretanto, a participação da indústria de transformação no PIB chinês oscilou até 2006 com uma média de 32,11%, e desde então vem decrescendo. Entre 2006 e 2013 a queda foi de 2,7 p.p e durante todo o período analisado apresentou uma variação negativa de 3,6 p.p.

A Alemanha foi o segundo país a apresentar maiores taxas do indicador, que se mantiveram estáveis em todo período analisado. Entre 1995 e 2014, com média de 22,46%, a participação da indústria manufatureira no PIB alemão apresentou uma variação de alta de 0,2 p.p. Contudo, quando analisado o período entre 1991 e 2014, a variação para a Alemanha revelou queda de 4,44 p.p. O caso japonês apresentou movimento semelhante ao da indústria alemã, que revelou uma variação negativa de 3,53 p.p no período analisado no gráfico.

<sup>33</sup> Os dados de valor adicionado do Banco Mundial são referentes à indústria manufatureira (setores ISIC 15-37) e estão disponíveis no sítio institucional.

Comparativamente, a indústria manufatureira estadunidense apresentou queda sistemática no PIB entre 1998 e 2009<sup>34</sup>, posteriormente apresentou estagnação do indicador, entre 2010 e 2014, com média de 12,43% de participação do valor adicionado no PIB e seguiu com tendência de queda nos dois últimos anos

**Gráfico 5 - Participação Percentual do Valor Adicionado da Indústria Manufatureira no PIB (1995-2014)**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Mundial

A indústria manufatureira mexicana revelou taxas que oscilaram muito durante todo o período analisado e com tendência de queda da participação do valor adicionado no PIB. Em 2014, apresentou-se um valor de 17,65%, sendo que a variação em pontos percentuais entre o período de 1995 e 2014 foi de queda em 1,45 p.p.

Por fim, o gráfico mostra que a indústria de transformação brasileira apresentou em 2014 o pior resultado dentre os países analisados, de acordo com dados do Banco Mundial. A indústria manufatureira representava 18,61% do PIB em 1995, valor que se revelou abaixo da indústria mexicana, sendo que em 2014 passou a representar 11,67% do PIB, uma variação de -6,54 p.p.

Em síntese, as informações trazidas pela tabela 1 mostram que o Brasil obteve as maiores quedas em variações percentuais da participação do valor adicionado da indústria de transformação em proporção do PIB, na segunda metade da década de 1990 e no início dos

<sup>34</sup> Com variação de 4,05 p.p. entre 1998 e 2009.

anos 2010. A Alemanha e o México destacam-se por apresentar variações positivas na primeira metade dos anos 2010. Entre 1995 e 2014 todos os países e grupo de países apresentaram variações percentuais negativas, com exceção da Alemanha que permaneceu estável. As menores quedas foram observadas para o México e o Japão e as maiores para Brasil e EUA.

**Tabela 1 – Variação em Pontos Percentuais do Valor Adicionado da Indústria Manufatureira no PIB, países e grupos de países selecionados, 1991-2014**

Setor	País	1995-1999	2000-2009	2010-2014	1995-2014
Indústria (manufatura)	Alemanha	-0,43	-3,05	0,78	0,21
	América Latina e Caribe <sup>a</sup>	-1,39	-1,56	-1,51	-4,17
	Brasil	-4,40	-0,10	-3,29	-6,94
	China	-2,07	-0,23	-1,81	-3,62
	Estados Unidos	-0,71	-3,34	-0,12	-4,25
	Japão	-1,15	-3,33	-1,03	-3,53
	Leste Asiático e Pacífico <sup>a</sup>	-1,19	-0,47	-1,68	-3,33
	México	1,57	-3,67	0,39	-1,45
	União Europeia	-0,52	-3,95	0,05	-3,53

Notas: <sup>a</sup>Considera somente países em desenvolvimento.

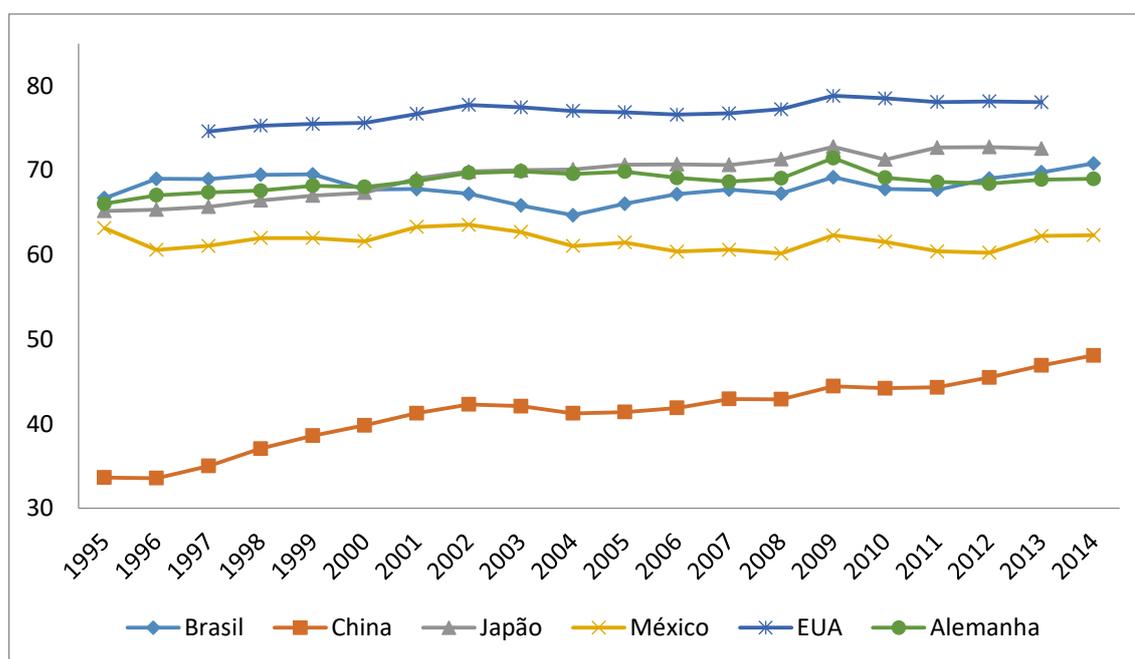
Disponibilidades dos dados para Estados Unidos (1997-2013), China e Leste Asiático e Pacífico (1991-2013).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Mundial

No Gráfico 6 observa-se o setor de serviços<sup>35</sup>, para os mesmos países selecionados e o mesmo período analisado anteriormente. A participação do valor adicionado do setor de serviços no PIB dos países é, de modo geral, maior do que os outros setores. Comparativamente, os três países que apresentaram menores participações no setor industrial (Gráfico 3) são os mesmos que apresentaram maiores taxas no setor de serviços. Dessa maneira, no ano de 2013, os Estados Unidos revelou-se com uma taxa de 78,05% da participação do valor adicionado no PIB, seguido por Japão (72,57%) e Brasil (69,76%). Por sua vez, a Alemanha (68,9%) apresentou taxa próxima ao Brasil e México (62,23%) que revelaram altas participações para o mesmo ano.

<sup>35</sup> Os dados são provenientes do Banco Mundial e de acordo com as notas metodológicas da instituição, os serviços correspondem às divisões 50-99 da classificação ISIC e incluem o VA do comércio, transportes e serviços governamentais, financeiros, profissionais e pessoais, tais como educação, cuidados de saúde e serviços imobiliários. Também estão incluídas as taxas de serviço bancário, os direitos de importação e quaisquer discrepâncias estatísticas observadas pelos compiladores nacionais.

**Gráfico 6 - Participação Percentual do Valor Adicionado dos Serviços no PIB (1995-2014)**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Mundial

Em 2014, a China (48,1%), revelou-se a menor taxa e distante das altas taxas de participação observadas para os outros países da amostra. Entretanto, apresentou-se um crescimento na participação com variação de 14,45 p.p., além de indicar um resultado do processo de desenvolvimento chinês.

Vale ressaltar que o Brasil, a partir de 2010, apresenta tendência de queda na indústria, com aumento no setor de serviços e estagnação do setor agrícola. Mesmo movimento é observado para países em desenvolvimento como a China e o México. Em contraste, a tendência para os países desenvolvidos da amostra é de estabilidade da participação dos três setores, ou seja, sem mudanças significativas no período.

Uma forma alternativa de se verificar as mudanças estruturais desses países é por meio da Tabela 2. Faz-se uma análise da variação percentual, por décadas e por período acumulado, do crescimento (ou declínio) da participação dos três setores da economia. Nesse sentido, o setor agricultura apresentou para todos os países, exceto para os Estados Unidos, variações negativas no período entre 1995-2014. Caso semelhante vem sendo observado para o setor da indústria. Na década de 2000, Alemanha, Japão, países da União Europeia e América Latina e

Caribe apresentaram taxas negativas de crescimento do valor adicionado da indústria<sup>36</sup> como proporção do PIB. Por outro lado, a China e os países do Leste Asiático e Pacífico apresentaram taxas positivas, para o mesmo período.

**Tabela 2 - Mudanças do Valor Adicionado no PIB, em pontos percentuais, por setores e por décadas, 1995-2014**

Setor	País	1995-1999	2000-2009	2010-2014	1995-2014
Indústria	Alemanha	-2,10	-3,10	0,17	-2,58
	América Latina e Caribe <sup>a</sup>	-0,37	-0,48	-1,48	-0,08
	Brasil	-2,41	-1,16	-3,41	-3,56
	China	-1,41	0,24	-3,45	-3,96
	Estados Unidos	-0,70	-3,06	0,17	-3,54
	Japão	-1,74	-5,02	-1,32	-6,85
	Leste Asiático e Pacífico <sup>a</sup>	-0,61	0,22	-2,90	-2,73
	México	1,59	-0,51	-0,75	1,91
	União Europeia	-1,26	-3,33	-0,76	-5,01
	Serviços	Alemanha	2,13	3,42	-0,13
América Latina e Caribe <sup>a</sup>		3,38	3,69	3,42	11,62
Brasil		2,82	1,45	3,03	4,11
China		4,94	4,62	3,91	14,45
Estados Unidos		0,90	3,20	-0,46	3,46
Japão		1,82	5,45	1,30	7,39
Leste Asiático e Pacífico <sup>a</sup>		3,38	3,69	3,42	11,62
México		-1,18	0,70	0,79	-0,84
União Europeia		1,61	4,22	0,74	6,18
Agricultura	Alemanha	-0,03	-0,32	-0,04	-0,36
	América Latina e Caribe <sup>a</sup>	-0,68	-0,48	-0,07	-1,93
	Brasil	-0,41	-0,29	0,38	-0,55
	China	-3,53	-4,87	-0,45	-10,49
	Estados Unidos	-0,20	-0,13	0,28	0,08
	Japão	-0,07	-0,43	0,03	-0,54
	Leste Asiático e Pacífico <sup>a</sup>	-2,78	-3,91	-0,51	-9,12
	México	-0,41	-0,19	-0,05	-1,07
	União Europeia	-0,36	-0,88	0,02	-1,17

Notas: Disponibilidades dos dados para China, Japão e Países do Leste Asiático e Pacífico (1995-2013) e Estados Unidos (1997-2013).

<sup>a</sup> Considera somente países em desenvolvimento.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Mundial

Na primeira metade dos anos 2010, a China e os países do Leste Asiático e Pacífico parecem seguir na direção mundial de declínio industrial, que contrasta com altos crescimentos observados em decênios anteriores. As maiores variações percentuais de declínio da indústria foi observada para a China (-3,45 p.p) e Brasil (-3,41 p.p), em contraste,

<sup>36</sup> A indústria, como mencionado anteriormente, é o agregado das atividades de mineração, manufaturas, construção, eletricidade, água e gás.

a Alemanha (0,17 p.p) e os EUA (0,17 p.p) foram os que apresentaram variações positivas na participação, no mesmo período. Em síntese, a tendência mundial segue em direção ao crescimento do setor de serviços, em detrimento da agricultura e do setor industrial (principalmente indústria de transformação) (Tabela 1).

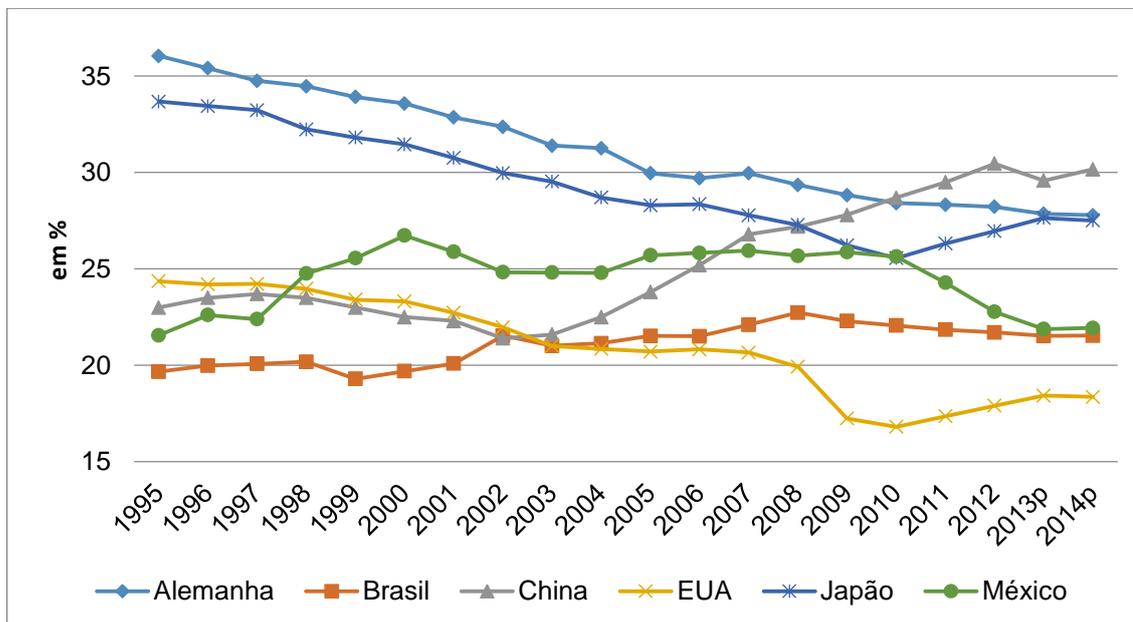
O relatório da EC de 2013 afirma que embora o peso da produção na economia dos países da Zona do Euro esteja perdendo espaço em favor dos serviços, o setor manufatureiro revela-se cada vez mais como um setor fundamental para o desenvolvimento econômico dos países (EC, 2013). Por sua vez, o relatório da UNCTAD reafirma a importância do papel da indústria manufatureira na promoção do crescimento e do desenvolvimento econômico sustentado (UNCTAD, 2016). Nessa perspectiva, convencionou-se também nos dois estudos a importância do papel ativo das políticas governamentais para o crescimento dos países.

## **2.2. Mudanças estruturais pela ótica do emprego**

No tocante às mudanças nos padrões estruturais pela ótica do emprego, o gráfico 7 revela a participação do emprego industrial no emprego total da economia de países selecionados no período de 1995 a 2014, os dados são da *Organização Internacional do Trabalho* (OIT), agência das *Nações Unidas* para o tratamento das questões laborais no mundo.

A China se destaca por apresentar um alto crescimento no período. O país apresentou uma participação estável no emprego industrial, com média de 22,9% entre 1995 e 2002. A partir 2003, a participação do pessoal ocupado na indústria seguiu tendência de crescimento até 2012 quando atingiu a marca de 30,5%. O país tem se afirmado com as maiores taxas de ocupação na indústria entre os países da amostra desde 2010. Entre 1995 e 2014 a participação do emprego industrial chinês cresceu 7,2 p.p.

**Gráfico 7 - Participação Percentual do Emprego Industrial no Emprego Total, países selecionados, em (%), 1995-2014**



Nota: 1) p – projeção; 2) dados de outubro de 2013

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Organização Internacional do Trabalho – OIT/ONU

A Alemanha foi o segundo país com as maiores taxas de participação de empregados na indústria nos últimos anos, com participação de 28,3% do total de empregados em 2012. Apesar das altas taxas relativas, esse país foi o que apresentou maior queda da participação (-8,3 p.p) no período entre 1995 e 2014.

O caso japonês apresentou também tendência de queda do emprego industrial até 2010 quando apresentou 25,6% do total de empregos na economia. Em contraste, no ano de 1995 a participação do pessoal ocupado na indústria foi de 33,7%. A partir de 2011 o movimento é de reversão e desde então se apresentam altas nas taxas, sendo que para o ano de 2014 foi de 27,5%. Dessa maneira, o país apresentou uma variação de -6,2 p.p em todo o período analisado.

O México, apresentou crescimento até o ano de 2000, atingindo 26,79% do pessoal ocupado na indústria naquele ano. A taxa de emprego mexicana oscilou pouco durante o período analisado, apresentando entre 2001 a 2010 a média de 25,38% da ocupação e em 2013 caiu para 23,6%. No período todo a variação permaneceu estável, com pequeno crescimento de 0,4 p.p.

O panorama industrial brasileiro pela ótica do emprego mantém-se estável durante todo o período com média de 21,34% da participação das ocupações no setor, com quedas

sistemáticas entre 2008 e 2014. A maior taxa de participação do emprego industrial foi 22,7% apresentada para o ano de 2008. Observa-se que o país apresenta-se como segundo em pior desempenho nesse indicador, atrás somente dos EUA.

Por fim, os EUA apresentaram nos últimos anos as menores participações. A partir de 2004, a indústria estadunidense passou a exibir as menores taxas entre todos os países e no período em análise, que revelou o pior desempenho desse indicador, no ano de 2010, com uma taxa de 17,2%. Em 1995 o país apresentava a terceira maior taxa dentre os países analisados. O processo de mudança estrutural levou o país a obter as menores taxas de emprego industrial nos últimos anos com média de 19% da participação do emprego, entre 2004 a 2014.

As informações trazidas na tabela 3 permitem constatar que o setor industrial de países desenvolvidos segue tendência de queda na participação de empregos, uma vez que Alemanha, Japão e EUA apresentaram variações percentuais negativas no período entre 1995 e 2014.

Ao lado disso, observa-se que há um movimento de maneira generalizada no aumento da participação do emprego em setores de serviços tanto em países desenvolvidos quanto em países em desenvolvimento. Vale ressaltar que, dentre os países analisados, a China foi o país que apresentou as maiores transformações estruturais no período, com maior variação negativa no setor de agricultura (-20,7p.p) e maiores variações positivas nos setores industrial (7,2 p.p) e serviços (13,6 p.p).

**Tabela 3 – Mudança Estrutural do Emprego nos Setores, países selecionados, participação e variação em pontos percentuais, 1995-2014**

País	Agricultura			Indústria			Serviços		
	1995	2014	Variação	1995	2014	Variação	1995	2014	Variação
<b>Alemanha</b>	3%	1%	-1,8%	36%	28%	-8,3%	61%	71%	10,0%
<b>Brasil</b>	26%	14%	-12,2%	20%	22%	1,9%	54%	65%	10,4%
<b>China</b>	52%	31%	-20,7%	23%	30%	7,2%	25%	38%	13,6%
<b>EUA</b>	3%	2%	-1,4%	24%	18%	-6,0%	73%	80%	7,4%
<b>Japão</b>	6%	4%	-2,0%	34%	28%	-6,2%	61%	69%	8,2%
<b>México</b>	24%	14%	-10,2%	22%	22%	0,4%	55%	64%	9,9%

Nota: Os dados são de outubro de 2013, assim os dados para 2014 são uma projeção feita pela OIT.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da Organização Internacional do Trabalho – OIT/ONU

Os resultados da perda de participação do emprego industrial em países desenvolvidos conjugado com as informações trazidas pelo gráfico 5 estão em consonância com a literatura apresentada na seção 1.2. Parece que há um movimento de desindustrialização desses países, uma vez que se observaram quedas nas participações do valor adicionado da indústria

manufatureira no PIB e quedas na participação do emprego industrial no total da economia. A perda da participação do emprego industrial nos EUA é devida ao fenômeno da maximização do valor acionário que tem reconfigurado as indústrias estadunidenses, atreladas ao paradigma organizacional da empresa em rede, cujas indústrias deixam as atividades estritamente produtivas e concentram-se em serviços industriais.

Palma (2005, p. 4) lembra que desde o final dos anos 1960 vêm sendo desenvolvidas hipóteses que tentam explicar a queda do emprego industrial em países industrializados. O autor apresenta quatro principais hipóteses: 1) a queda é uma “ilusão estatística” provocada pela realocação de mão de obra industrial para o setor de serviços, sendo esse serviço terceirizado pela indústria manufatureira<sup>37</sup>; 2) a redução do emprego pode estar relacionada a uma significativa redução na elasticidade renda da demanda por produtos manufaturados; 3) “o declínio é consequência do rápido aumento de produtividade (pelo menos em alguns setores) na indústria trazido pela propagação do novo paradigma tecnológico de microeletrônicos (esse teria sido um caso da nova tecnologia tender a produzir ‘crescimento de desempregados’)”<sup>38</sup>; 4) a queda é o resultado de uma nova divisão internacional do trabalho<sup>38</sup>.

Esse estudo, entretanto, investiga especificamente as duas últimas hipóteses, que de certa forma estão relacionadas<sup>39</sup>. Compreende-se que no contexto da nova organização industrial global, as empresas têm se concentrado em serviços industriais e deixado as atividades estritamente produtivas (terceirizando a produção em direção a regiões dispersas, principalmente em países em desenvolvimento).

Sendo assim, seguindo as hipóteses apresentadas por Palma (2005), chega-se a duas posições sobre o processo de transformação industrial associado à microeletrônica e da divisão internacional do trabalho<sup>40</sup>. Primeiro, a microeletrônica e as tecnologias da informação e comunicação podem ter proporcionado ganhos de produtividade à indústria manufatureira, fazendo com que o movimento da mão de obra seguisse no sentido do setor de serviços, movimento esse observado de maneira generalizada entre os países. Esse fato é

---

<sup>37</sup> Segundo Palma (2005) a indústria manufatureira terceiriza as atividades de firmas especializadas, como por exemplo, transporte, limpeza, *design*, vigilância, suprimentos, recrutamento e processamento de dados.

<sup>38</sup> Palma (2005) afirma que países em desenvolvimento começaram a ocupar posição de destaque numa complexa rede global de produção (“cadeias de valores”), a qual se torna nociva ao emprego industrial de países industrializados, principalmente mão de obra não qualificada.

<sup>39</sup> No capítulo 2 serão retomadas essas hipóteses, além de se investigar o comportamento da indústria eletrônica como vetor do paradigma vigente.

<sup>40</sup> As indústrias das economias desenvolvidas têm se reestruturado a partir do novo paradigma da microeletrônica. Nesse sentido, essas firmas, ao deslocarem as atividades para a periferia global capitalista, concentram-se em atividades de serviços ligados a indústria, como por exemplo, *marketing*, pós-venda, P&D.

constatado pelos resultados da análise das participações do emprego industrial no emprego total do país. Nos países desenvolvidos (Alemanha, EUA e Japão) observa-se a perda da capacidade de geração de emprego industrial, ao passo que Brasil, China e México apresentam crescimento da participação do emprego industrial no período de 1995 e 2014.

Em segundo lugar, criou-se uma nova divisão internacional do trabalho, não somente impulsionada pelas transformações de natureza técnica, mas também de ordem financeira. As grandes empresas têm adotado estratégias que visam a maximização dos retornos dos acionistas e que levam ao enxugamento das atividades estritamente produtivas em países desenvolvidos. Essas atividades estão geograficamente dispersas nas periferias capitalistas e ligadas em redes.

Dessa forma, indica-se que os dois movimentos apresentados são relacionados e dependentes. Observa-se que as transformações paradigmáticas se refletem nas modificações da estrutura produtiva dos países. Entretanto, a análise exclusiva desse indicador não revela o padrão de desindustrialização de países desenvolvidos, de um lado, e o padrão de industrialização de países em desenvolvimento, de outro. O processo se deve a uma multiplicidade de fatores e que precisam ser analisados com cautela.

De acordo com a *Conferência das Nações Unidas para Comércio e o Desenvolvimento* (UNCTAD, sigla em inglês para *Trade and Development Report*), o padrão de transformação estrutural foi seguido pela maioria dos países em desenvolvimento, mas o processo de *catch-up* não foi acompanhado, visto que os países desenvolvidos apresentaram taxas extraordinárias de crescimento econômico e de progresso tecnológico, ao passo que países em desenvolvimento apresentaram retrocessos ou lento crescimento (UNCTAD, 2016).

Vale ressaltar que os principais determinantes para o aumento de produtividade dos países podem estar relacionados com a mudança na técnica e de inovação, além das mudanças dos padrões de demanda, dados os efeitos de renda e mudanças de preços relativos. Dessa forma, destaca-se a importância do papel da P&D (interna ou externas às empresas), que viabiliza a produção de novo conhecimento útil, além de aumentar a capacidade de absorver conhecimento externo por meio da ampliação do aprendizado tecnológico.

Nesse sentido, fazem-se necessárias políticas governamentais de apoio industrial, inovação e competitividade externa, uma vez que os países podem desempenhar um papel

para reverter a tendência da queda industrial. Essas políticas são convencionalmente chamadas de políticas industriais (EC, 2013; UNCTAD, 2016).

nenhum país fez a árdua jornada da pobreza rural generalizada para a prosperidade pós-industrial sem empregar políticas governamentais seletivas e direcionadas para deslocar a estrutura produtiva para atividades e setores com maior produtividade, empregos melhores remunerados e com maior potencial tecnológico (tradução própria) (UNCTAD, 2016).

Entretanto, os países que apresentaram crescimento econômico acelerado nos anos 1990 se beneficiaram de um efeito combinado entre ganhos de produtividade e maior utilização de mão de obra (OCDE, 2000). O incremento de produtividade é uma das principais chaves para o crescimento econômico e competitivo dos países (EC, 2013).

No debate sobre as diferenças no crescimento da produtividade do trabalho dos países, a hipótese de *'catch-up'* é frequentemente evocada. Sugere que países com níveis de renda inicialmente baixos devem crescer mais rapidamente nos anos subsequentes, porque eles são capazes de emparelhar aos principais países. A ideia subjacente é que os países menos avançados estão em uma posição para se beneficiar da tecnologia, *know-how* e da experiência de outros países e assim aumentar o seu crescimento da produtividade do trabalho a uma taxa comparativamente rápida (tradução própria) (OCDE, 2000, p.19).

Observa-se assim que o processo de mudança estrutural é lento e *path-dependent* e pode estar relacionado com a produtividade dos países, que ampliam as lacunas entre os países. Contudo, cada país segue uma trajetória de desenvolvimento diferente, que depende do modo como são construídas as competências tecnológicas internas. Nesse sentido, as mudanças na técnica e na inovação parecem ser fundamentais para a promoção dos aumentos de produtividades dos países.

Dessa forma, alguns países tentam recuperar o atraso (*catching-up*) em comparação os que estão na fronteira internacional por meio do aumento de produtividade, enquanto que outras economias seguem devagar ou retrocedem (*falling behind*) (PILAT *et al.*, 2006; MCMILLAN e RODRIK, 2011; EC, 2013).

McMillan e Rodrik (2011) em seu estudo sobre os países da OCDE identificaram três determinantes que levam ao processo de mudança estrutural e como essas transformações contribuem para o crescimento da produtividade dos países. No primeiro, relacionado com a produção, os autores observam que as economias que possuem vantagens comparativas reveladas em setores de produtos primários para exportação estão em desvantagens. A

especialização da produção desses setores reduz as expectativas do país de alcançar uma mudança estrutural no sentido de melhorias de produtividade. No segundo, sobre a ótica macroeconômica, revelam que moedas subvalorizadas agem como um subsídio que facilita a expansão da indústria, que por conseguinte promove a mudança estrutural e o crescimento econômico. Por fim, países com mercados de trabalho mais flexíveis tendem a experimentar uma maior mudança estrutural que auxiliam no crescimento.

Cumprido ressaltar que de acordo com o paradigma tecnoeconômico baseado na microeletrônica, a globalização surge como facilitadora das transferências tecnológicas, além de contribuir para os ganhos de eficiência de produção de países em desenvolvimento, dependendo de como os países se integram a economia global.

Destarte, McMillan e Rodrik (2011) afirmam que o processo de globalização parece ter cumprido o seu papel na expansão das oportunidades de empregos de alta produtividade em países asiático, principalmente na China. Em contrapartida, em países da América Latina, as oportunidades de emprego seguem na direção oposta, haja vista que setores mais produtivos perdem participação para os menos produtivos. Dessa forma, a globalização parece não ter fomentado o tipo desejável de mudança estrutural<sup>41</sup>, diferente do observado na Ásia (MCMILLAN e RODRIK, 2011).

### **2.3. Mudança tecnológica e comércio internacional**

Os diferentes padrões de mudança estrutural observados na Ásia e na América Latina não se devem exclusivamente aos resultados do processo de globalização, mas estão também associados às “circunstâncias locais, às escolhas feitas pelos formuladores de políticas nacionais e estratégias de crescimento interno” (MCMILLAN e RODRIK, 2011).

Contudo, os excelentes resultados da China devem-se aos grandes esforços tecnológicos que tem levado o país a ser um sucesso no processo de *catching up*, que é corroborado por diversos indicadores encontrados na literatura, principalmente pelo aumento

---

<sup>41</sup> Para encontrar o “componente de mudança estrutural”, os autores, calculam o produto da mudança na participação do emprego (variação) e do nível de produtividade do setor. Se o efeito for positivo, por exemplo, o componente de mudança estrutural contribui para o aumento da produtividade total da economia.

expressivo dos gastos em P&D<sup>42</sup>, além de uma sólida política industrial direcionada a setores do complexo microeletrônico.

Por outro lado, no caso brasileiro, observa-se que há uma especialização na produção de baixo teor tecnológico principalmente a partir da primarização das *commodities* seguido por um aumento da participação da indústria baseada em recursos naturais no total da indústria<sup>43</sup>. Nesse sentido, observa-se um atraso brasileiro em setores típicos do paradigma microeletrônico e que “um processo de *falling behind* marcou a trajetória da indústria brasileira nas últimas décadas”<sup>44</sup> (AREND e FONSECA, 2012, p.44).

Os países podem obter ganhos de produtividade por meio da produção tecnológica. Assim, o processo de *catching up* pode ser atingido através de políticas que permitam a promoção de P&D, que é capaz de gerar novo conhecimento, além de aumentar o estoque e ampliar a absorção de conhecimento. A P&D exerce um papel de extrema importância na produção de novo conhecimento, sendo capaz de transformar as estruturas a partir de combinações internas e/ou externas às empresas.

Além da P&D, de natureza aplicada ou básica, as empresas adquirem tecnologia e *know-how* de diversas formas e por variadas fontes. As fontes externas de geração de conhecimento incluem o conhecimento obtido a partir de outras empresas dentro da indústria, dos fornecedores ou usuários, ou a partir de novos avanços na ciência e na tecnologia. O conhecimento pode ser transferido por meio de contatos informais como em conferências e *workshops*, por mobilidade de pesquisadores, por estudantes universitários ou por canais de publicação como artigos científicos e patentes (MALERBA, 1992).

No caso de países em desenvolvimento, a realização de P&D pode diminuir a lacuna entre empresas líderes tecnológicas, que estão na fronteira internacional, e empresas seguidoras. As empresas intensivas em P&D de países em desenvolvimento acumulam capacidades tecnológicas que podem levá-las a atingir um processo de *catching up*. A capacidade tecnológica é determinada como um resultado da interação entre os recursos de P&D disponíveis e a quantidade de esforço tecnológico. Dessa maneira, tal esforço permite

---

<sup>42</sup> De acordo com dados do Banco Mundial (sítio institucional), no ano de 2013, a China gastou cerca de 2% do PIB com P&D, contra 0,56% no ano de 1996, obtendo um aumento de 256% no período. Para mais indicadores, ver o estudo do IEDI (FREITAS, 2011).

<sup>43</sup> McMillan e Rodrik (2011) encontram evidências empíricas de que “países com vantagens comparativas em setores baseados em recursos naturais correm o risco de inibirem o processo de mudança estrutural”. Desse modo, a especialização na produção concêntrica a esses setores podem levar o país a uma perda de produtividade total da economia.

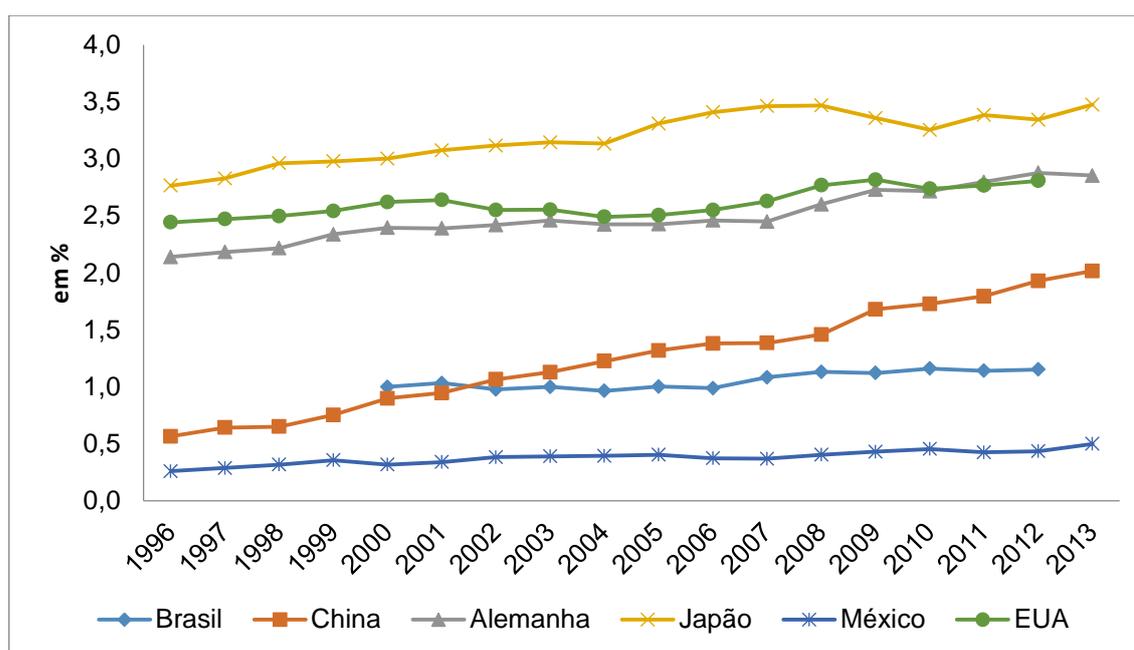
<sup>44</sup> Vale ressaltar que, além do atraso tecnológico, a estagnação das taxas de crescimento, restrição externa e desindustrialização precoce tem levado o país a um processo de *falling behind* (AREND e FONSECA, 2012).

que as empresas desenvolvam tecnologias, produtos e processos que são diferentes daqueles desenvolvidos pelas líderes globais, passando de empresas imitadoras a empresas inovadoras (PEREZ e SOETE, 1988; LEE e LIM, 2001, BELL e FIGUEIREDO, 2012).

Dessa forma, altas taxas de intensidade de P&D são capazes de gerar novas tecnologias (novo conhecimento útil), novos materiais, novos processos e novos produtos. Além disso, permitem que as empresas acumulem conhecimento, através do aprendizado tecnológico, aumentando o estoque de conhecimento e a capacidade de absorção de conhecimento externo.

A partir desse cenário, o gráfico 8 apresenta os dispêndio de P&D em proporção do PIB de países selecionados no período entre 1996 e 2013. O Japão foi o país que apresentou as maiores taxas no período, sendo que em 2013 o país gastou em P&D o equivalente a 3,47% do PIB. O segundo país que apresentou a maior intensidade dos gastos em P&D foi os EUA, até o ano de 2010, sendo ultrapassado no ano seguinte pela Alemanha. A China destaca-se por destinar um grande volume relativo de investimento em pesquisa nos últimos anos, que saiu de 0,56% em 1996 para 2,01% do PIB em 2013. O Brasil mantém-se com taxas relativamente estáveis de gastos com P&D em proporção do PIB cujo resultado em 2012 foi cerca de 1,15%. Por fim, o México foi o país que apresentou as menores taxas durante todo o período, sendo que em 2013 a intensidade dos gastos mexicanos eram de 0,49% do PIB.

**Gráfico 8 - Intensidade dos Gastos em P&D, países selecionados, em % do PIB, 1996-2013**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do Banco Mundial.

O posicionamento da intensidade dos gastos em P&D brasileiros face aos países selecionados sugere um atraso no nível tecnológico e não reversão desse cenário nos próximos anos, dada a constatação de estagnação do indicador. O caso Chinês é marcado pelo contraste do resultado para o Brasil, uma vez que se observa um crescimento da intensidade dos gastos em relação ao PIB da China, que também é ascendente. Dessa forma, o atraso tecnológico de Brasil e México sinalizam uma preocupação para seu crescimento econômico, visto que o fenômeno de mudança tecnológica parece ser um fator que não tem contribuído para um aumento de produtividade.

Ainda, os retornos esperados devem também ultrapassar os investimentos em P&D<sup>45</sup>. Dada a incerteza envolvida no processo de P&D, a apropriabilidade da tecnologia é uma forma de estimular as empresas a investirem em novas descobertas<sup>46</sup>.

Rosenberg (1990) ainda afirma que a existência de transbordamentos (*spillovers*) e não apropriabilidade (*nonappropriabilities*), que permite os “caronas” (*free rider*) não são determinantes contra o desenvolvimento de pesquisa básica (ou também da produção de P&D) por parte das empresas. Os investimentos em pesquisa básica podem trazer grandes benefícios e capturar uma alta taxa de retorno sobre o seu investimento (KAY, 1988; ROSENBERG, 1990).

No tocante as transformações estruturais produtivas pela dimensão do comércio exterior, cumpre ressaltar que os países podem buscar o crescimento econômico e realizar um processo de *catching up* por meio das exportações, principalmente exportações com maior conteúdo tecnológico e sofisticação.

Constata-se que o comércio exterior exerce influência importante sobre as diferenças na estrutura econômica dos países. Nesse sentido, o comércio intencional revela-se um determinante importante para o desenvolvimento das atividades setoriais dos países.

Vale lembrar que as bem-sucedidas histórias de *catch-up* da Alemanha no século XIX, Japão e Coreia do Sul no século XX, não podem ser explicadas sem levar em consideração o comércio internacional, as vantagens comparativas em produtos comercializáveis, além de direcionarem competências específicas e recursos na produção de produtos com maior valor agregado. Dessa maneira, a mudança estrutural na dimensão do comércio exterior é capaz de

---

<sup>45</sup> Para saber mais sobre os retornos privados e sociais da P&D ver Rosenberg (1990) e Pavitt (1991), e sobre políticas de patentes ver Mowery e Rosenberg, 2005.

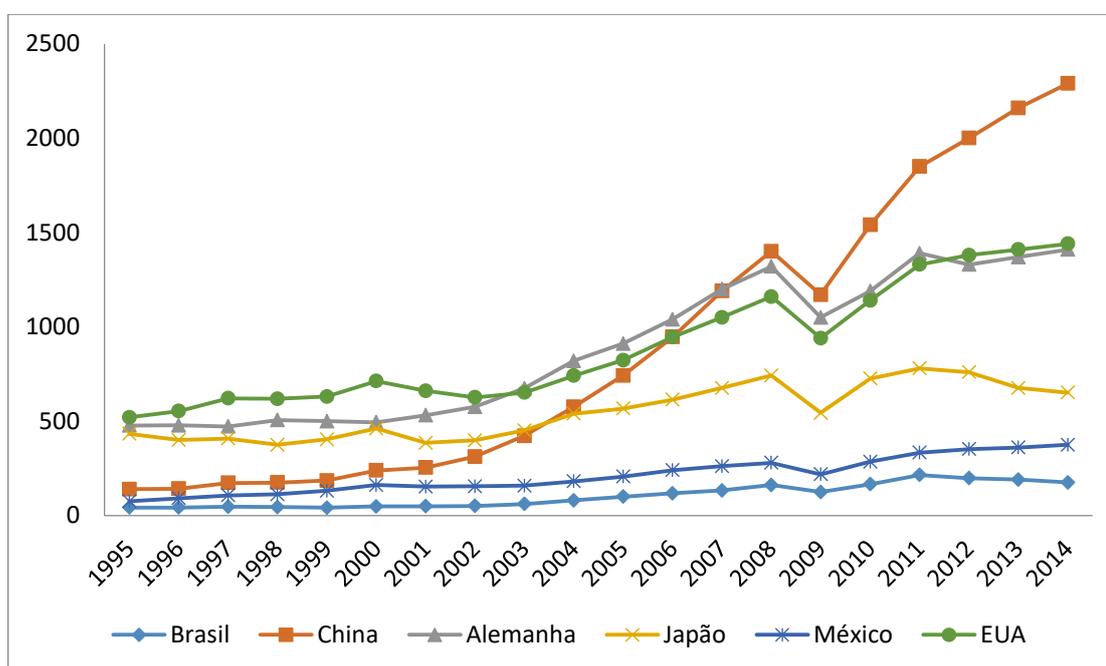
<sup>46</sup> Um indicador aproximado do resultado da P&D é a análise de estatísticas de patentes (EC, 2013).

moldar o desenvolvimento econômico dos países. Entretanto, essa mudança, como anteriormente mencionado, é altamente *path dependente*<sup>47</sup> e cumulativa (EC, 2013).

O gráfico 9 mostra as exportações de produtos manufaturados dos seis países selecionados no período entre 1995 a 2014. Observa-se o aumento expressivo das exportações chinesas, o qual tem direcionado a um movimento de crescimento da economia<sup>48</sup>. Medeiros (2010) lembra que o processo de desenvolvimento chinês baseia-se na estratégia da política de “portas abertas” às por empresas multinacionais que visavam as exportações.

Este padrão teria sido construído pelo deslocamento produtivo e investimento das empresas americanas, europeias e japonesas movidas por uma lógica de localização e mecanismos de subcontratação (*outsourcing*) buscando essencialmente aproveitar suas vantagens comparativas baseados nos baixos custos de trabalho chineses. A política econômica chinesa teria sido assim funcional e operada pelas grandes multinacionais (MEDEIROS, 2010, p.4).

**Gráfico 9 – Exportação de Manufaturados, países selecionados, em bilhões de dólares, 1995-2014**



Nota: Utilizou-se 79 tipos produtos reportados a 2 dígitos do Sistema Harmonizado.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *UN Comtrade*.

<sup>47</sup> Perez (2009) lembra que o processo de mudança é *path dependente* visto que o potencial do mercado depende muitas vezes do que o mercado já aceitou, ou seja depende do sucesso adquirido, além disso, a incorporação da mudança técnica nos bens exportáveis requer a união de várias bases de conhecimento explícitas e tácitas preexistentes e várias fontes de experiência prática.

<sup>48</sup> Medeiros (2010) mostra que o crescimento das exportações foi acelerado frente a demais componentes de renda, além do peso relativo no PIB ter aumentado. Em resultado, elevou os superávits com o resto do mundo, principalmente com os EUA, transformando a China num caso de crescimento liderado pelas exportações.

Em 2014 a China exportou cerca de 2,29 trilhões de dólares em produtos manufaturados. Em contraste, no ano de 1995 revelava 139 bilhões de dólares. Valores mensurados em dólares correntes, em 2008 a China passou a ser o maior exportador entre os países analisados<sup>49</sup>. Os resultados das exportações brasileiras mostraram-se os mais baixos durante todo o período, que revelou em 2014 o montante de 175 bilhões de dólares.

Cumprir destacar que todos os países da amostra sentiram as pressões da crise instalada em 2008, apresentando queda no volume de exportações no ano seguinte. Posteriormente, todos os países recuperaram o crescimento, sendo que a China mostrou-se com resultado superior aos demais. Nesse sentido, a China tem se revelado importante dentro das cadeias globais de valor, cuja exportações chegaram a 1,5 vezes maiores do que a dos EUA para o ano de 2014.

Os pontos apresentados pela literatura apontam que há um desocamento produtivo para as regiões asiáticas, como supracitado. De um lado a China tem recebido as grandes multinacionais de países industrializados, no período recente, e de outro, esses países desenvolvidos, principalmente multinacionais dos EUA, deixam as etapas do processo manufatureiro estritamente produtivo. A China tem se afirmado com a grande “fábrica do mundo” em produtos manufaturados, ao passo que as exportações de minerais e *commodities* agrícolas no Brasil dispararam nos últimos anos (STURGEON, *et al.*, 2013).

O gráfico 10 mostra esse movimento ao demonstrar os EUA como o maior importador de manufaturados entre os países analisados<sup>50</sup>. As importações de manufaturados dos EUA representavam 2,24 trilhões de dólares em 2014, que superou as exportações que revelaram 1,44 trilhões de dólares. O resultado é um saldo negativo cerca de 800 bilhões de dólares na balança comercial estadunidense. Similarmente, as exportações de manufaturados japonesas e brasileiras também apresentaram déficits comerciais, revelando um montante de 101 bilhões e 45 bilhões de dólares, respectivamente. Alemanha e México apresentaram saldos positivos para o mesmo ano.

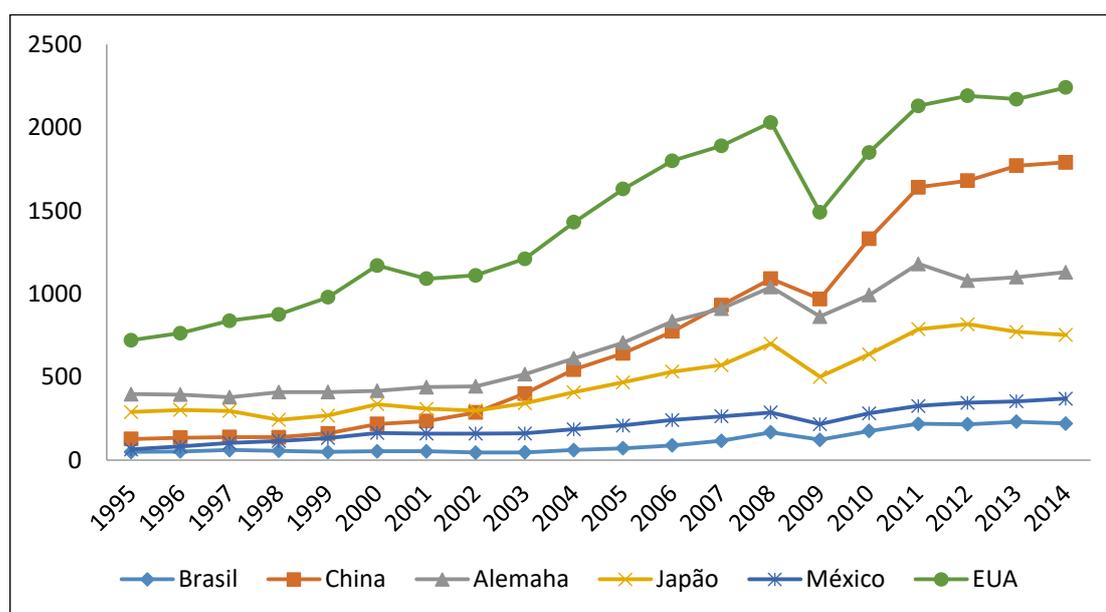
---

<sup>49</sup> De acordo com Sturgeon *et al.* (2013, p.28), “entre 1995 e 2007, as participações de mercado das exportações globais dos Estados Unidos e do Japão caíram 3,8% e 3,7%, respectivamente, enquanto a China mais do que duplicou a sua participação de mercado, que passou de 4% em 1995 para 10,1% em 2007, tornando-se o líder das exportações mundiais (à frente de Alemanha, Estados Unidos e Japão)”.

<sup>50</sup> De acordo com dados da OMC, os EUA foram o país que mais importou produtos manufaturados em todo o mundo, com a parcela de 13,7% do total das importações mundiais. Comparativamente a China foi o segundo maior importador, revelando 9,21% das importações, Alemanha (6,79%) na terceira posição, Japão (3,19%) foi o sétimo país, o México (2,48%) ocupava a décima posição e por fim o Brasil (1,28%) na décima nona posição (Anexo 1).

Ainda que a análise exclusiva desse indicador não revele conclusões acertadas, e que uma análise setorial cuidadosa deva ser feita, observa-se que o Brasil pode não estar totalmente inserido nas redes globais de valor. Nesse sentido, o processo de globalização não tem direcionado o país a uma maior produção de bens manufaturados para exportação.

**Gráfico 10 – Importações de Manufaturados, países selecionados, em bilhões de dólares, 1995-2014**



Nota: Utilizou-se 79 tipos produtos reportados a 2 dígitos do Sistema Harmonizado.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *UN Comtrade*.

Sturgeon *et al.* (2013, p.28) lembram que o perfil das exportações brasileiras se modificou, uma vez que observou o redirecionamento das exportações para a chamada “primarização”, com exportação de produtos do setor primário com níveis relativamente baixos de processamento e tecnológicos. O autor ainda revela que “aumentar o conteúdo tecnológico das exportações tem constituído, desde há muito tempo, um dos principais desafios do Brasil para avançar no desenvolvimento de atividades de maior valor agregado nos setores primário e secundário”.

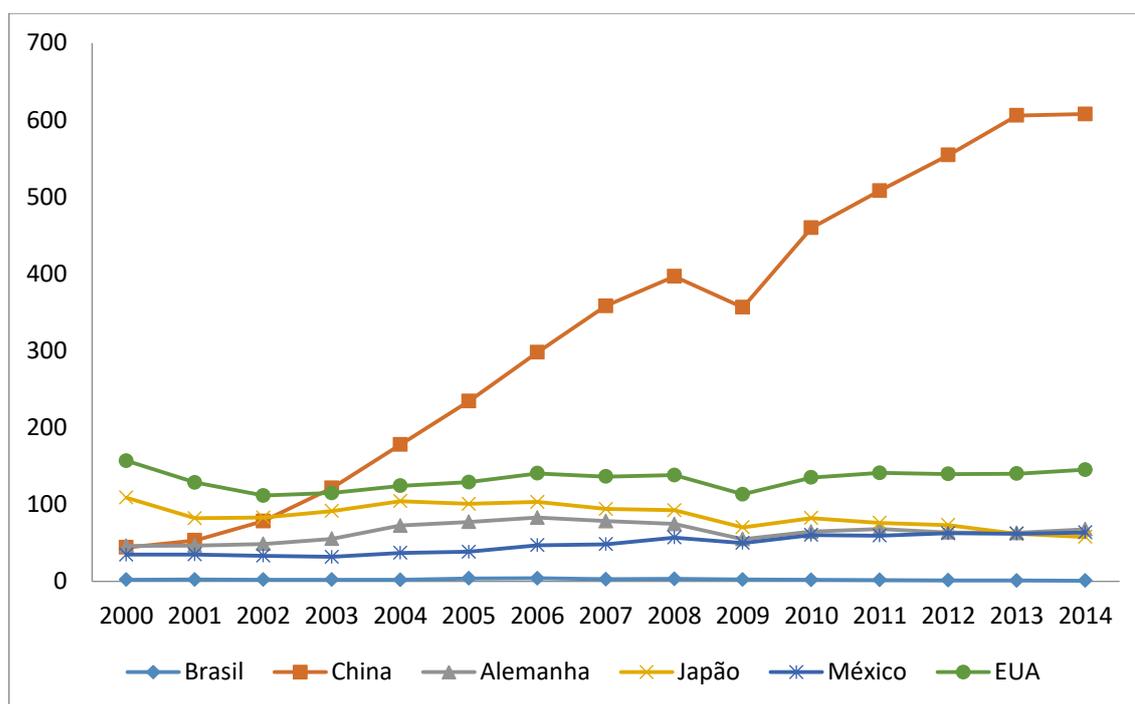
Nesse contexto, em uma análise das exportações da UE, feito pelo estudo da EC (2013), evidenciou-se que os bens exportados têm preservado sua competitividade graças ao desenvolvimento de produtos mais sofisticados<sup>51</sup>. A indústria de transformação europeia tem

<sup>51</sup> O país que exporta bens mais sofisticados (intensidade de conhecimento) conjugado a uma constatação de que possuem vantagem comparativa em determinado setor, revela-se que é competitivo em bens de maior grau de complexidade.

aumentado gradualmente a complexidade dos produtos exportados no período de 1995-2010, principalmente em produtos que possuem vantagens comparativas reveladas e assim são capazes de manter sua posição competitiva.

O relatório ainda constatou que em setores de alta tecnologia, a UE tem vantagens comparativas em produtos farmacêuticos, mas ficam aquém em computadores, produtos eletrônicos e ópticos. Dessa forma, observa-se que em setores de média-alta tecnologia as vantagens comparativas são mais baixas do que nos EUA e no Japão. Por outro lado, a China e outras potências industriais em desenvolvimento têm ganhado rapidamente competitividade internacional nos setores intensivos em conhecimento, ou seja, para o desenvolvimento de produtos de alta tecnologia e serviços de conhecimento intensivo<sup>52</sup>. As informações organizadas no gráfico 11 confirmam essa interpretação.

**Gráfico 11 – Exportação de Produtos da Categoria Tecnologia da Informação e Comunicação (TIC), países selecionados, em bilhões de dólares, 2000-2014**



Nota: São considerados os produtos: computadores e equipamentos periféricos, equipamentos de comunicação, equipamentos eletrônicos para consumo, componentes eletrônicos, produtos diversos.  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNCTADStat*, consulta ao sítio institucional.

<sup>52</sup> Sturgeon *et al.* (2013, p.28) afirmam que “as economias emergentes tiveram seus ganhos mais significativos em indústrias de alta e média tecnologia, que anteriormente eram o ponto forte dos países da OCDE”.

Constata-se que o posicionamento da Alemanha na exportação de produtos ligados ao paradigma das tecnologias da informação e comunicação, de acordo com dados da *UNCTADStat*, ficou atrás de China, EUA e Japão. A China revelou-se a maior exportadora desses produtos, ultrapassando o volume de exportação dos EUA no ano de 2003. Em 2014, as exportações chinesas eram mais de quatro vezes maiores que as exportações de produtos ligados as TICs de origem estadunidense, com um volume de US\$ 607 bilhões (Gráfico 11).

Em contrapartida, observou-se que o Brasil tem seguido a trajetória de *falling behind* na exportação de produtos associados ao quinto paradigma tecnoeconômico. O melhor resultado para o Brasil, no período entre 2000 a 2014, foi no ano de 2006 quando o país exportou 3,97 bilhões de dólares em produtos de TICs. Em contraste, o México no mesmo ano exportou cerca de 11 vezes mais do que o volume exportado pelo Brasil.

Conclui-se que os países industrializados, como Alemanha, Japão e EUA passam por um processo de desindustrialização no período recente que foi constatado pela queda na participação do valor adicionado da indústria manufatureira no PIB e pela perda da participação do emprego industrial no total de empregos da economia. Um dos fatores que tem levado a perda da participação do emprego industrial é o modo como as empresas tem realocado os recursos produtivos com base no novo modelo de gestão associado a maximização do valor acionário. Nesse modelo, as empresas maximizam o retorno dos acionistas e promovem o “*downsize*” das grandes corporações, que deslocam as atividades para regiões onde o custo da mão de obra é mais barato.

Dessa forma, o simples aumento de produtividade, que pode ser provocado pelos maiores investimentos em TICs, não acareta na diminuição do emprego industrial em detrimento dos serviços, mas um processo complexo que envolve uma multiplicidade de fatores. Esses fatores tem levado a um padrão de desindustrialização em países desenvolvidos.

Ainda, observou-se que há uma estagnação ou queda das exportações associadas ao paradigma da microeletônica de países como EUA, Alemanha e Japão. Esse fato pode ser apontado como um processo de transferência de etapas do processo produtivo de empresas multinacionais, principalmente dos EUA, para a China.

Nesse sentido, o processo de mudança estrutural, principalmente em setores ligados às TICs não tem proporcionado um aumento desejado de produtividade. Esse processo é observado com maior intensidade no Brasil, que parece não estar inserido nas redes de produção globais. Assim, o distanciamento brasileiro a esses setores gera um maior desafio

para se movimentar em direção a fronteira tecnológica, ou seja, realizar um processo de *catching up*.

Ademais, o capítulo a seguir versa de forma comparada sobre o comportamento da indústria manufatureira brasileira frente a fronteira internacional. Especificamente, busca-se contextualizar as transformações na indústria manufatureira a partir das modificações do paradigma tecnoeconômico associado às tecnologias da informação e comunicação, revelando o grau de distância da indústria brasileira em relação a fronteira. Destarte, dentro desse arcabouço teórico, procura-se mostrar se o país passa por um processo de *catching up* ou *falling behind*.

### Capítulo 3 – Evidências de desindustrialização no Brasil em suas diferentes teses

Nos últimos anos observaram-se intensas transformações na indústria manufatureira mundial. Sarti e Hiratuka (2011) afirmam que nas três décadas passadas tem-se observado um deslocamento da atividade produtiva em direção aos países em desenvolvimento (PED) com ascensão da região asiática, principalmente da China, que surge nos últimos anos como a fábrica do mundo (SARTI e HIRATUKA, 2010; STURGEON *et al.*, 2013). Esse deslocamento se deve ao processo de desverticalização internacional e de reorganização da indústria a partir do princípio da modularização (GEREFFI, HUMPHREY e STURGEON, 2005).

Sarti e Hiratuka (2011, p.7) afirmam que “as taxas de crescimento do produto industrial foram superiores na Ásia em desenvolvimento do que nos países da América Latina em geral e no Brasil em particular”.

Nesse sentido, a indústria brasileira tem passado nas últimas décadas por transformações na estrutura produtiva que, de acordo com Palma (2005), podem estar relacionadas com o novo paradigma tecnoeconômico (baseado na microeletrônica). Dessa forma, tem-se incentivado intenso debate acerca de um possível processo de desindustrialização enfrentado pela economia brasileira. Esse processo ocorre pelo menos desde os anos 1980 (NASSIF, FEIJÓ E ARAÚJO, 2013; SQUEFF e DE NEGRI, 2014), com uma grande concentração de estudos aplicados sobre a participação da indústria no valor adicionado<sup>53</sup> (SQUEFF, 2012). Contudo, o debate tem ganhado força principalmente a partir do início dos anos 2000 e, desde então, divide opiniões acerca dos determinantes do desempenho industrial brasileiro e da sua capacidade de ser o elemento central para o desenvolvimento econômico nacional (MORCEIRO, 2012; ROSSI, 2015).

Segundo a teoria tradicional, a desindustrialização “pode ser tomada como o declínio da produção ou do emprego industrial em termos absolutos ou como proporção do produto ou emprego nacional” (FEIJÓ, CARVALHO e ALMEIDA, 2005, p.1). Muitas vezes o termo é utilizado numa conotação negativa. Entretanto, os autores comentam que o processo de desindustrialização pode ser uma consequência “normal” (alguns autores denominam “natural”) do processo de desenvolvimento econômico dos países. Esse processo normal

---

<sup>53</sup> Autores como Comin (2009), Sarti e Hiratuka (2010; 2011), Squeff e De Negri (2014), por exemplo, advogam no sentido que o indicador de participação do valor adicionado da indústria, principalmente a de transformação no PIB ou do emprego industrial no emprego total são medidas para se verificar a industrialização ou desindustrialização em PED.

afirma que num primeiro momento a participação da agropecuária no PIB decresce ao passo que a indústria se expande e num segundo momento observa-se o crescimento do setor de serviços em detrimento da indústria.

Nesse contexto, tem-se uma intensa discussão sobre a existência de um processo de desindustrialização na economia brasileira no período recente, devido principalmente às mudanças na estrutura produtiva ocorridas em escala mundial (novo paradigma tecnológico), ao baixo dinamismo, além da perda na participação do produto e do emprego industrial no total da economia.

Squeff e De Negri (2014) afirmam que não se pode investigar uma suposta mudança estrutural no Brasil sem remeter ao debate da desindustrialização da economia brasileira. Dessa maneira, o objeto desse debate tem dividido os economistas entre diferentes pontos de vista sobre o cenário da desindustrialização sem que haja um consenso e uma definição clara sobre o termo. Tradicionalmente, o debate tem-se norteado em duas frentes.

Na primeira, de acordo com a ótica tradicional ortodoxa, o país não estaria enfrentando um processo de desindustrialização. Dado o patamar de desenvolvimento brasileiro, os níveis de industrialização seriam adequados e o país estaria voltando ao estado “normal”. Com base nas teorias das vantagens comparativas, para alguns autores, não há evidências necessárias de que a indústria é um setor-chave para o desenvolvimento. Nesse sentido, uma diminuição da participação da manufatura no PIB brasileiro não representa um fenômeno de desindustrialização e sim um processo de reestruturação industrial. A segunda frente, sob a ótica heterodoxa, afirma que o país passa por um processo de desindustrialização, e acredita-se que a indústria é um setor-chave para o desenvolvimento econômico. A desindustrialização brasileira pode ser caracterizada como um fenômeno negativo, uma vez que é responsável pela perda de dinamismo da economia (COMIN, 2009).

Contudo, Rossi (2015) propõe uma nova taxonomia sobre o tema da desindustrialização. A autora acredita que limitar o debate de forma dicotômica supracitada, perde-se argumentos em que não haveria classificação, uma vez que não se encaixam perfeitamente em nenhum dos lados do debate, assim dificultando a sistematização.

Dessa maneira, propõe-se sintetizar as ideias com base no trabalho da autora sem que haja um esgotamento sobre o assunto. Rossi (2015) classifica os trabalhos e grupos acadêmicos, na qual agrupa os autores ou as linhas de pensamento utilizadas para justificar o papel da indústria no desenvolvimento econômico de acordo com a proximidade das ideias

expressas em seus trabalhos publicados, como a ocorrência ou não de desindustrialização, as causas da desindustrialização e soluções para esse fenômeno. São eles: (i) social desenvolvimentistas, (ii) novos-desenvolvimentistas e (iii) liberais. Uma segunda taxonomia busca entender como os grupos de instituições se comportam frente aos mesmos pontos: a (iv) tecnocracia estatal e a (v) elite empresarial.

Os autores da corrente **social desenvolvimentista** advogam que há no Brasil um processo de desindustrialização em curso, principalmente causado pela abertura comercial e financeira da década de 1990. Portanto, esse fato pode ser considerado como o principal responsável pelo enfraquecimento da produção industrial nacional. Consideram ainda o setor industrial como setor-chave da economia, principalmente para países em desenvolvimento, devido aos seus efeitos multiplicadores e *linkages* para trás e para frente. Dessa maneira, o efeito da desindustrialização é um problema e compromete os demais setores da economia (SARTI e HIRATUKA, 2011; CANO, 2012; ROSSI, 2015).

Dentro dessa corrente, Cano (2012) acredita que o Brasil enfrenta uma desindustrialização precoce e nociva, uma vez que há uma queda da participação da indústria de transformação no PIB que causa um processo regressivo ao progresso econômico. Dentro das causas para a desindustrialização podem estar, além da abertura comercial supracitada, a valorização do câmbio e o investimento direto externo (IDE) que se tem destinado, sobremaneira, aos investimentos em carteira, aos títulos privados e à dívida pública. Observa-se que os investimentos internos seguiram a mesma tendência internacional, se concentrando em setores de serviços e especulativos, em detrimento da indústria de transformação. Nesse sentido, ao garantir um caráter especulativo ao investimento, diminui-se a participação desse na esfera industrial que por conseguinte reduz a expansão da indústria interna (ROSSI, 2015; CANO, 2012).

Sarti e Hiratuka (2011) analisam o processo de desindustrialização em curso no Brasil não somente por variáveis estruturais, mas também pela competitividade dos setores classificados por intensidade tecnológica. Os autores afirmam que

A desindustrialização seria identificada não apenas com a perda de importância da indústria no PIB ou no emprego total, mas também a partir de mudanças na estrutura de produção da indústria, em particular pela maior participação de setores mais intensivos em recursos naturais e com menor capacidade de encadeamentos produtivos e tecnológicos vis-à-vis setores mais intensivos em capital, conhecimento e tecnologia e assim com maior capacidade de encadeamentos (SARTI e HIRATUKA, 2011, p.7).

Em trabalho mais recente, Hiratuka e Sarti (2015) analisaram indicadores de P&D e patentes em perspectiva às mudanças nas estruturas produtivas globais observando-se o processo de desindustrialização da indústria brasileira. Os autores argumentam que grande parte dos investimentos em P&D se concentra nos países desenvolvidos e, por conseguinte a apropriação por meio de propriedade intelectual também se concentra nesses países. Dessa forma, a indústria brasileira parece não acompanhar as tendências tecnológicas mundiais e se distanciando dos países que estão na fronteira tecnológica (*falling behind*).

Os autores da corrente **novo-desenvolvimentista**, assim como os social-desenvolvimentistas, acreditam que o país passa por um processo de desindustrialização. Conjuntamente, veem a indústria como um propulsor da economia e creem que uma das principais causas para o processo de desindustrialização se deve a abertura comercial, iniciada na era Collor (1990-1992). Contudo, uma das preocupações dessa corrente é sobre o papel da taxa de câmbio e os impactos da sobrevalorização da moeda doméstica que, especificamente, induzem a comercialização de *commodities* (agrícolas, metais e minerais). Dessa forma, levaria a um processo de especialização regressiva da pauta de produção (doença holandesa), oferecendo mais riscos do que oportunidades a economia brasileira (BRESSER-PEREIRA, 2015).

A doença holandesa pode ser definida nos seguintes termos: é uma apreciação permanente da taxa de câmbio e, portanto, uma desvantagem competitiva causada pela exportação de *commodities* que utilizam recursos naturais abundantes e baratos e, por isso, podem ser exportadas a uma taxa de câmbio de ‘equilíbrio corrente’ significativamente mais apreciada do que aquela necessária para tornar competitiva as empresas industriais (produtoras de bens *tradable*) existentes ou potencialmente existentes no país que utilizam tecnologia no estado da arte mundial (BRESSER-PEREIRA, p.107, 2015).

O termo novo-desenvolvimentismo é cunhado por Bresser-Pereira (2015) em que o autor afirma ter desenvolvido com um grupo de economistas um pensamento ou uma nova teoria econômica. Segundo o autor, o novo-desenvolvimentismo é construído por meio de três pilares: 1) por uma economia política desenvolvimentista; 2) por uma microeconomia desenvolvimentista e 3) por uma macroeconomia desenvolvimentista. Esse último está voltado principalmente para a taxa de câmbio e o déficit em conta corrente, contrário da macroeconomia pós-keynesiana e neoclássica que dão maior atenção a taxa de juros e o déficit público (BRESSER-PERREIRA, 2015).

O autor afirma que a macroeconomia desenvolvimentista está engajada em discutir como o Estado pode neutralizar a doença holandesa, o que não foi feito nos últimos anos com os governos Lula (2002–2010) e Dilma (2011–2016). A não neutralização implica numa sobrevalorização da taxa de câmbio que pode explicar a perda da competitividade das empresas industriais brasileiras e causar a desindustrialização.

Bresser-Pereira (2015, p. 107) afirma que no Brasil a gravidade dessa doença é moderada quando comparada a países exportadores de petróleo como Venezuela e Arábia Saudita. O autor denomina também essa doença como a “maldição dos recursos naturais”. A saída para a neutralização da doença holandesa consiste em criar um imposto sobre as *commodities* de forma a aumentar os custos de produção dos exportadores que passam a necessitar que a taxa de câmbio de equilíbrio vigente se iguale a taxa de câmbio de equilíbrio industrial.

Oreiro e Feijó (2010) lembram que a

desindustrialização causada pela ‘doença holandesa’ é também denominada de ‘desindustrialização precoce’; uma vez que a mesma se iniciaria a um nível de renda *per capita* inferior ao observado nos países desenvolvidos quando os mesmos iniciaram o seu processo de desindustrialização. Sendo assim, os países afetados pela ‘doença holandesa’ iniciam o seu processo de desindustrialização sem terem alcançado o ‘ponto de maturidade’ de suas respectivas estruturas industriais e, portanto, sem ter esgotado todas as possibilidades de desenvolvimento econômico que são permitidas pelo processo de industrialização (OREIRO e FEIJÓ, p. 223).

Araújo e Marconi (2015) afirmam que países em desenvolvimento tendem a especializar sua pauta exportadora em bens primários, dado as vantagens comparativas na produção relacionada a esses bens, enquanto que países desenvolvidos especializam na produção de bens com maior conteúdo tecnológico. Os autores observam que um aumento das exportações de bens manufaturados, que possuem maior conteúdo tecnológico, podem ocasionar no que denominam de círculo virtuoso de crescimento, levando aos países em desenvolvimento realizarem movimentos de *catching up*, uma vez que há aumento induzido de produtividade.

Vale ressaltar que dentro da teoria do comércio exterior a doença holandesa não representa a única e exclusiva explicação para uma das causas do processo de desindustrialização, dado que existem evidências de como o comércio norte-sul tem

provocado a desindustrialização de países desenvolvidos (SQUEFF e DE NEGRI, 2014). Palma (2005) argumenta que uma combinação de fatores pode estar relacionada à desindustrialização dos países de renda média ou alta. Por meio da propagação do novo paradigma tecnológico (baseado na microeletrônica), o autor ressalta que não se deve negligenciar que há uma tendência de realocação dos processos que utilizam tecnologias de multiprodutos para países em desenvolvimento, uma vez que parte da montagem do processo de produção é direcionada a esses países inseridos em cadeias de valores (CGV).

Por outro lado, o pensamento **liberal** acerca do debate da desindustrialização brasileira contrasta com as duas correntes anteriores. Autores dessa visão defendem a não vigência da desindustrialização da indústria brasileira, uma vez que creem que há uma tendência mundial de queda do peso da indústria no PIB. Contudo, acreditam que a indústria brasileira é o setor com maior dinamismo quando analisado o seu desempenho de longo prazo. Dessa forma, seria o setor que mais sofreria as oscilações em curto prazo e assim vulneráveis a crises externas (BONELLI E PESSOA, 2010).

Bonelli e Pessoa (2010) avaliam a situação brasileira por meio de suas mudanças na estrutura econômica e encontram evidências de que a indústria brasileira tenha ganhado competitividade relativa ao restante da economia quando se observam a produção desse setor a preços constantes comparados a preços correntes. A análise feita a preços correntes revela que os preços industriais cresceram menos do que os demais preços na economia. Pela ótica do emprego os resultados apontam para direções distintas e não são conclusivos, uma vez que depende de como o emprego industrial foi mensurado. Quando analisados dados da PNAD, por exemplo, os “resultados negam que tenha havido desindustrialização desde o começo da década de 1990: em 1992-93 a participação do emprego industrial no total era de 12,8% e em 2007-08 era de 14,4%” (BONELLI e PESSOA, 2010, p. 4).

Os autores ainda encontram evidências baseadas na evolução do investimento industrial no total da economia (Formação Bruta de Capital Fixo) de que não há um processo de desindustrialização em marcha no Brasil, dado que se observa um aumento de 14,4% para 20,1% entre o período de 1996 e 2007.

Bonelli e Pessoa (2010, p. 5) ainda afirmam que

Não existe, portanto, uma tendência inexorável à perda de peso da indústria em nossa economia quando se analisam os dados desde meados da década de 1990. Destaque-se, por outro lado, que existe uma tendência à perda de peso da indústria na economia mundial. O Brasil, no entanto,

não teve um desempenho muito desfavorável neste contexto, ao menos desde 1970.

Bonelli e Pessoa (2010) concluem em seu estudo que as evidências não são totalmente conclusivas sobre o processo de desindustrialização, apesar dos dados sugerirem a perda da importância industrial na economia. Somente seria possível afirmar tal hipótese caso o peso da indústria manufatureira continuasse caindo mesmo com a separação de dois principais fatores. Primeiro, a queda da atividade devido à instabilidade macroeconômica nos anos 1980 e 1990 e segundo, a tendência mundial de perda de peso da indústria na atividade econômica global.

O pensamento pela ótica da **tecnocracia estatal** que “são apresentadas principalmente por instituições como o Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas (IPEA), Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC)” esse conjunto de instituições defendem não haver um processo de desindustrialização corrente no Brasil (ROSSI, 2015).

Nassif (2008) afirma em seu estudo<sup>54</sup>, que o processo de desindustrialização não pode ser considerado necessariamente um fenômeno negativo, mas estaria passando por um processo “natural”. Para o autor a década de 1990 e anos 2000 não se podem caracterizar por uma desindustrialização e argumenta:

o que se observou na segunda metade dos anos 1980 foi uma queda da participação da indústria no PIB, em meio a uma fortíssima retração na produtividade do trabalho e a um cenário de estagnação econômica. Entre 1991 e 1998, o cenário foi de manutenção do peso da indústria, com aumento na produtividade do trabalho, mas queda nas taxas de formação bruta de capital. Após 1999, houve retração da produtividade e manutenção das baixas taxas de investimento (NASSIF, 2008, p. 93).

Em acordo com a linha de pensamento, Nassif (2008) argumenta que países com menores rendas (países em desenvolvimento) possuem maiores participações relativas no PIB de setores primários do que países que possuem maiores rendas. O autor ainda afirma que

[...] a medida que alcançam níveis médios de renda per capita essa participação majoritária é transferida para o setor industrial. Quando alcançam finalmente níveis elevados (e sustentáveis) de renda per capita, a perda de participação do setor industrial no produto agregado e, principalmente, no emprego total é transferida para o setor de serviços (NASSIF, 2008, p. 75).

---

<sup>54</sup> Estudo realizado pelo BNDES.

Dessa maneira, o autor conclui também não haver uma “nova doença holandesa” no Brasil, contrastando as evidências de autores novo-desenvolvimentistas e afirma que “não se verificou uma realocação generalizada de fatores produtivos para os segmentos que constituem o grupo de indústrias com tecnologias baseadas em recursos naturais” (NASSIF, 2008).

Por fim, o grupo de instituições denominado **elite empresarial** composta por “áreas de pesquisa de instituições como o Instituto de Estudos para o Desenvolvimento da Indústria (IEDI), a Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP) e Confederação Nacional das Indústrias (CNI)”, defendem o diagnóstico da ocorrência de desindustrialização no Brasil e afirmam que essa é reversível. Dessa forma, essa corrente se aproxima das duas primeiras supracitadas (ROSSI, 2015).

Para os que advogam a favor dessa corrente de pensamento, a desindustrialização no Brasil começou em 1985, cujas principais razões para o baixo crescimento apresentado pela economia nos últimos anos se devem à perda da importância relativa do setor manufatureiro da década de 1980. O país atingiu um valor médio do PIB *per capita*<sup>55</sup> em torno de US\$7,6 mil ao passo que países desenvolvidos se desindustrializaram de forma “natural” com um PIB *per capita* de US\$19,5 mil<sup>56</sup> (NASSIF, FEIJÓ e ARAÚJO, 2013; FIESP, 2013). Quando se avaliam indicadores estruturais, “o peso do produto da indústria de transformação cai de 32,1% do PIB em 1986 para 19,7% do PIB em 1998, queda de 12 pontos percentuais” (FEIJÓ, CARVALHO e ALMEIDA, 2005, p. 1). Segundo os autores, os resultados refletem uma queda muito alta sob qualquer critério de avaliação, uma vez que o processo se desenvolveu em um curto período. Já em 2012, a indústria de transformação brasileira atingiu 13,3% do PIB, na qual se observam valores similares alcançados em 1955, período anterior ao Plano de Metas do Governo Juscelino Kubitschek.

Nesse sentido, pode-se concluir que a indústria passou por retrocesso no período recente (FEIJÓ, CARVALHO e ALMEIDA, 2005; FIESP, 2013). Ainda, acredita-se que

tanto o investimento quanto a indústria de transformação são variáveis-chaves para o crescimento econômico sustentado. O investimento amplia a demanda no curto prazo ao mesmo tempo em que cria capacidade produtiva, permitindo que se atinja uma maior taxa de expansão sem

---

<sup>55</sup> Mensurado pela paridade do poder de compra a preços constantes de 2005 (FIESP, 2013).

<sup>56</sup> O estudo da FIESP (2013) afirma que os principais países desenvolvidos, como Estados Unidos, Alemanha, Japão, Reino Unido, França e Itália, passaram por processo de desindustrialização que se denomina “natural”. Esses países se desindustrializam a partir de níveis de participação da indústria no PIB mais altos do que observado em países em desenvolvimento como o Brasil.

pressões inflacionárias. A indústria, além de possuir o maior encadeamento intersetorial, tende a apresentar maior crescimento da produtividade e é a principal fonte de inovação e difusão de novas tecnologias para toda a economia (FIESP, 2013, p. 9).

Como as correntes social e novo-desenvolvimentista, a elite empresarial acredita que, pela ótica macroeconômica, a economia brasileira tornou-se vulnerável e suscetível a choques externos, principalmente a partir do processo de abertura nos anos 1990, e que só começou a se recuperar somente nos anos 2004/2005. O processo de abertura econômica provocou mudanças na estrutura produtiva brasileira, não evoluindo em termos tecnológicos e não promoveu o crescimento de processos produtivos mais sofisticados (FEIJÓ, CARVALHO e ALMEIDA, 2005; FEIJÓ e CARVALHO, 2007).

A vulnerabilidade, por sua vez, impôs forte pressão sobre a taxa de juros doméstica, que se manteve elevada ao longo de todo o período, com consequências muito negativas para a expansão crescimento econômico e do emprego, os quais evoluíram pouco especialmente na área industrial, e para o déficit e o endividamento do setor público (FEIJÓ, CARVALHO e ALMEIDA, 2005, p.7).

Vale ressaltar que a indústria de transformação doméstica avançou no sentido de ampliar sua diversidade produtiva desde então, contudo a ampliação da lacuna tecnológica - e do déficit comercial em produtos avançados tecnologicamente - brasileira frente a outros países conjugada à valorização cambial pode ser determinante da perda de competitividade da indústria de transformação brasileira no mercado internacional, colocando a economia brasileira num caminho perigoso de *falling behind* (NASSIF, FEIJÓ e ARAÚJO, 2013).

A partir do arcabouço analítico discutido, a próxima seção busca mostrar de maneira empírica, as transformações ocorridas nas atividades produtivas manufatureiras, considerando as mudanças ocorridas no paradigma tecnoeconômico. Nesse sentido, construir-se-ão análises nas dimensões produtivas, tecnológicas e comércio exterior. Dessa forma, procura-se posicionar a indústria brasileira face a fronteira internacional, além de responder os questionamentos sobre o processo de *catching up* ou *falling behind* da indústria brasileira.

## Capítulo 4 – *Catching up or falling behind?* O comportamento da indústria manufatureira brasileira face a fronteira internacional

O esforço analítico desse trabalho se concentra em revelar o posicionamento da estrutura brasileira bem como suas transformações face as transformações ocorridas em escala global, principalmente aquelas associadas ao paradigma da microeletrônica. Para isso, faz-se um recorte amostral dos países para avaliar tais transformações frente a fronteira internacional.

Como já destacado por esse estudo, uma série de fatores leva a crer que o posicionamento do Brasil está atrasado tecnologicamente, principalmente em setores do complexo microeletrônico. Dessa forma, o país passa por um processo de *falling behind* e enfrenta cada vez mais os desafios para a conquista de ganhos de produtividade e competitividade comparados a fronteira.

### 4.1. Dimensão Produtiva

O objetivo dessa seção é analisar as transformações na estrutura produtiva brasileira tendo como referencial de análise comparativa as mudanças nas estruturas produtivas de países selecionados, principalmente em relação a fronteira tecnológica internacional. Dessa maneira, analisar-se-á por meio da dimensão produtiva indicadores que captam os movimentos de *catching up* ou *falling behind* das atividades da indústria manufatureira.

Para analisar a dimensão produtiva estudar-se-á o processo dinâmico e estrutural da indústria de transformação brasileira nas duas últimas décadas comparado a Estados Unidos, Alemanha, Japão, China e México.

Utiliza-se dados da UNIDO (*United Nations Industrial Development Organization*) que é o órgão das Nações Unidas para a Indústria, para mensurar indicadores que capturam aspectos nas diferentes dimensões da indústria manufatureira brasileira e de outros países, a saber: estrutura, adensamento e posicionamento.

O primeiro aspecto objetiva analisar a distribuição da estrutura industrial e como ela está evoluindo segundo os setores e grupos de setores nos diferentes países analisados. Já a segunda dimensão analisa como se comporta a relação do valor adicionado entre o valor bruto da produção (VA/VBP) total e setorial da indústria, de maneira que avalia como a indústria brasileira tem desenvolvido o aprendizado tecnológico frente a países líderes

tecnologicamente e a internalização dos processos produtivos. Já a dimensão posicionamento analisa a ligação entre o padrão de integração comercial internacional brasileiro e as transformações na estrutura produtiva nacional.

Dessa maneira, mostram-se os aspectos que podem levar ao diagnóstico ou sintomas de uma desindustrialização em curso no Brasil a partir da perspectiva de aproximação ou distanciamento da fronteira tecnológica dos países selecionados.

Uma variável que se destaca nessa dimensão é a produtividade dos países. Nesse sentido, é de extrema importância investigar qual a distância do Brasil em relação a fronteira comparada ao comportamento dos outros países face a fronteira. Ainda, faz-se necessário analisar os setores ou atividades econômicas de acordo com a sua classificação tradicional de intensidade tecnológica.

A **dimensão estrutura** revela o modo como estão organizadas as atividades produtivas industriais dos países e por setores de acordo com a intensidade tecnológica. Sendo assim, avalia-se a evolução do efeito por meio do número de empregados na indústria e pela composição do valor adicionado. Eventualmente, analisa-se a produtividade do trabalho revelando o grau de distância da produtividade dos países em relação a fronteira.

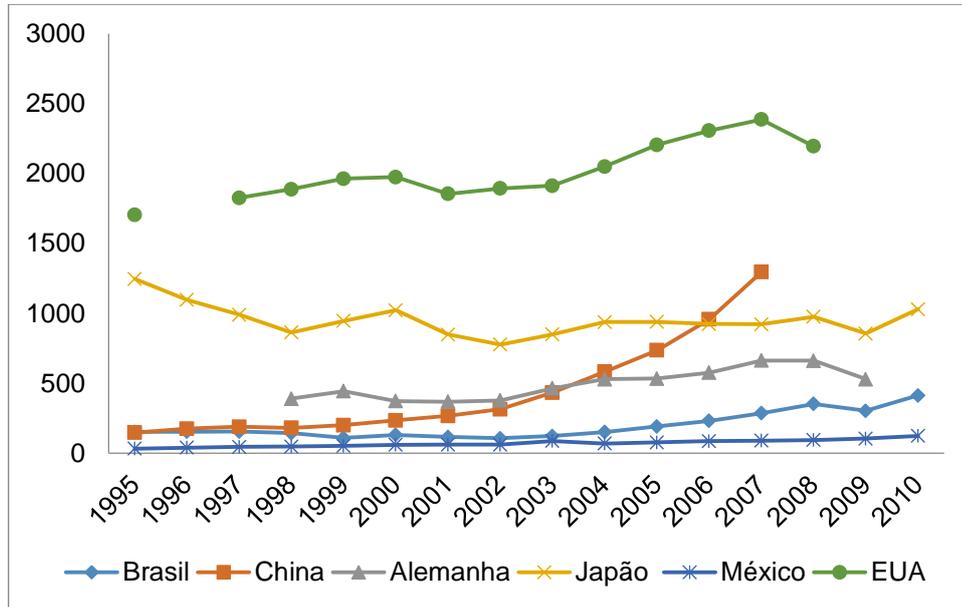
O gráfico 12 apresenta o valor adicionado bruto em milhões de dólares correntes por países selecionados. Por meio da análise dos dados da UNIDO no período entre 1995 e 2010<sup>57</sup>. A base de dados utilizada refere-se ao ano de 2013, entretanto os dados estão disponíveis até o ano de 2010. Ainda, a base limita-se a não disponibilizar dados para todos os países e setores para todos os anos.

Constatou-se que os EUA foram o país que apresentou o maior volume do valor adicionado agregado. A partir de 2006 a China foi o segundo país a revelar o maior montante de valor adicionado, afirmando-se como uma potência industrial nos últimos anos. Comparativamente, seguem-se Japão e Alemanha com as maiores taxas, entretanto os valores foram bem abaixo dos EUA. Por fim, Brasil e México foram os países que apresentaram os menores valores nominais do valor adicionado industrial.

---

<sup>57</sup> Os dados utilizados nessa seção são provenientes da UNIDO (2013) reportados a dois dígitos da classificação ISIC.

**Gráfico 12 – Valor Adicionado na Indústria Manufatureira, Países Seleccionados, em milhões de dólares correntes, 1995-2010**

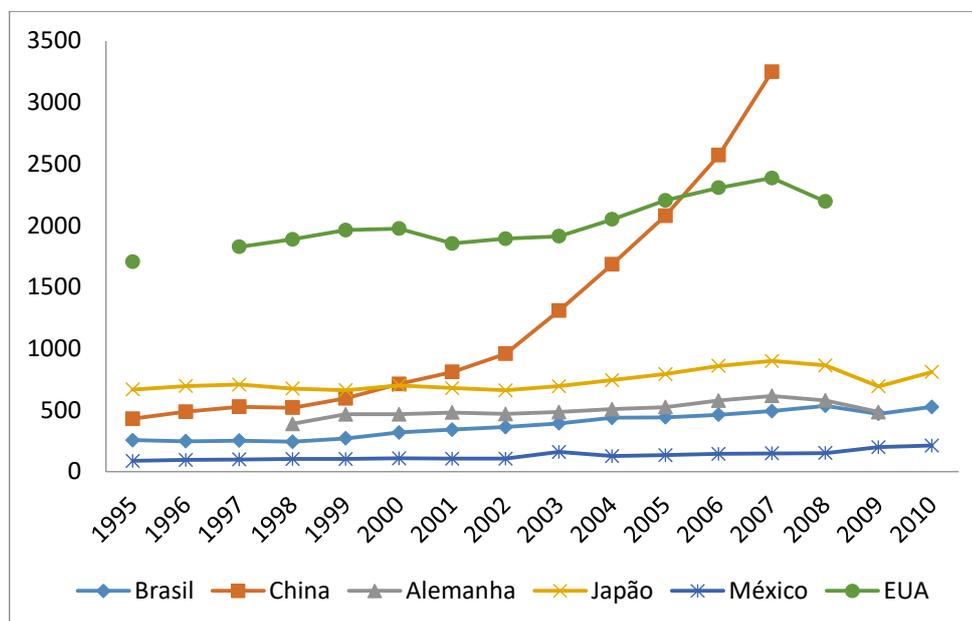


Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Quando se analisa o valor adicionado da indústria em paridade do poder de compra (PPP), observou-se que a China ultrapassou o Japão, nos anos 2000, e em 2006 os EUA, e desde então passa a ser o país a apresentar o maior valor adicionado industrial dentre os países analisados (Gráfico 13). O valor adicionado chinês destacou-se por apresentar grande e rápido crescimento no período analisado, que cresceu 656,4% entre 1995 e 2007, com crescimento médio anual de 18,4%<sup>58</sup>. Comparativamente, o Brasil cresceu 106% no período de 1995 a 2010, com crescimento médio anual em 15 anos de 4,9%. Vale ainda observar que as menores taxas de crescimento do valor adicionado foram observadas para o Japão, Alemanha e EUA, não ultrapassando a casa dos 30% em todo período analisado.

<sup>58</sup> Valores calculados em paridade do poder de compra em dólares estadunidenses.

**Gráfico 13 – Valor Adicionado na Indústria Manufatureira, Países Seleccionados, em milhões, em PPP, 1995-2010**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

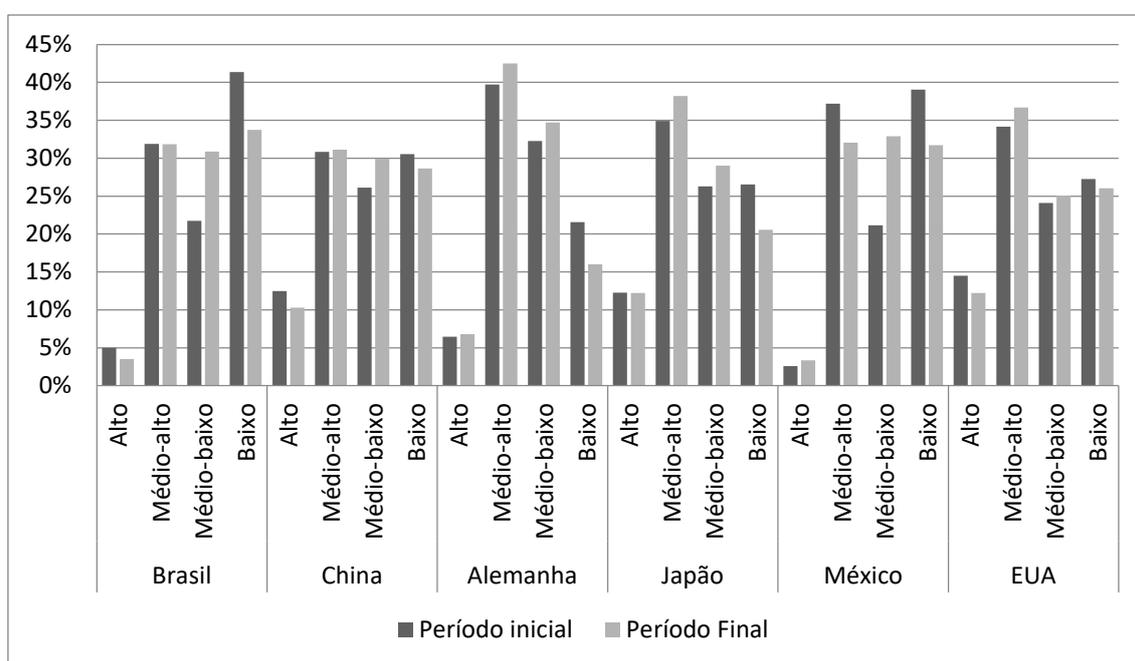
Adicionalmente, as informações trazidas pelo gráfico 14 revelam a distribuição do valor adicionado da indústria dos países por intensidade tecnológica, de acordo com a classificação da OCDE<sup>59</sup>. Sendo assim, apresentam-se a evolução do valor adicionado por setores e para os países seleccionados.

Observou-se que os setores brasileiros passaram por transformações na composição do valor adicionado, visto que aqueles de alta e de baixa tecnologia perderam participação para os setores de média-baixa tecnologia e com nível estável para os setores de média-alta tecnologia no período de 1996 a 2007. No ano de 2007, o setor de alta intensidade que apresentou baixa participação (3,51%), além de revelar queda na participação no período. O setor de baixa intensidade tecnológica revelou uma participação de 33,75% com uma queda de 7,6 p.p. no período. O grupo de setores de média-alta intensidade tecnológica foi o segundo a apresentar maior participação com 31,84% do total da manufatura, sendo que revelou uma

<sup>59</sup> Dada simplicidade do nível de desagregação em que os dados disponíveis foram reportados, optou-se por utilizar a classificação tradicional da OCDE em setores de **Alta** (30 – Máquinas para escritório, contabilidade e informática; 32 – Equipamentos de comunicação, Rádio e TV; 33 – Instrumentos médicos, de precisão e ópticos), **Média-Alta** (24 – Produtos químicos; 29 – Máquinas e Equipamentos; 31 – Máquinas e Equipamentos Elétricos; 34 – Veículos motores, reboques; 35 - Outros equipamentos de transporte), **Média-Baixa** (23 – Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear; 25 – Borracha; 26 – Produtos minerais não metálicos; 27 – Metalurgia; 28 – Produtos de Metal) e **Baixa** (15 – Alimentos e bebidas; 16 – Tabaco; 17 – Têxtil; 18 – Vestuário; 19 – Calçados e Couros; 20 – Produtos de Madeira; 21 – Papel e produtos de papel; 22 – Impressão; 36 – Móveis; 37 – Reciclagem) tecnologia.

queda de 0,1 p.p. no período. O conjunto de setores de média-baixa intensidade foi o único a apresentar variação positiva no período analisado, revelando alta de 9,2 p.p., com participação de 30,9% em 2007. Entretanto, os setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica representavam juntos 64,65% do total do valor adicionado das manufaturas brasileiras no ano de 2007. Dessa forma, o país caracteriza-se por concentrar a produção em setores que necessitam de baixa tecnologia.

**Gráfico 14 – Participação do Valor Adicionado no Total da Indústria de Transformação, por Intensidade Tecnológica, Países Selecionados (1995-2010)**



Nota: 1) os dados disponíveis compreendem entre o período de 1995 e 2010, entretanto, não se tem dados para todos os setores e todos os anos. Dessa forma, utilizaram-se os dados disponíveis para os países e os respectivos anos: Brasil (1996 e 2007), China (2003 e 2007), Alemanha (1999 e 2007), Japão (1995 e 2005), México (1995 e 2010) e EUA (1997e 2008); 2) classificação dos setores ISIC rev.3 a 2 dígitos de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

A China apresentou crescimento na participação nos setores de média-baixa tecnologia e nível estável no setor de média-alta em torno de 31%. Entretanto, a participação do valor adicionado nos setores de alta tecnologia, apesar de sofrer queda de 2,2 p.p. no período entre 2003 e 2007, apresentou-se próximo a países desenvolvidos como Japão e EUA, revelando no final do período a participação de 10,26%. A participação do valor adicionados nos setores de alta e média-alta intensidade tecnológica de manufaturados chineses somaram 41,38% do total em 2007, valores acima da média para países em desenvolvimento. Quando comparado

os mesmos setores para os EUA, esses representavam 48,9% do total. Constatou-se por esse indicador que a China tem buscado estruturar sua indústria em direção a setores com maior conteúdo tecnológico.

Finalizando o grupo de países em desenvolvimento, observou-se que o México apresentou crescimento na participação do valor adicionado em setores de média-baixa tecnologia, com aumento de 11,8 p.p. no período de 1995 a 2010. Similarmente ao Brasil, a indústria manufatureira mexicana concentra-se a produção em setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica, que juntos somaram 64,64% do total de manufaturados<sup>60</sup>.

A Alemanha apresentou variação percentual positiva em todos os segmentos com exceção dos setores de baixa intensidade tecnológica. Os setores de alta e média-alta intensidade tecnológica representavam juntos 49,3% do total do valor adicionado da manufatura, sendo que 42,51% eram concentrado em setores de média-alta intensidade tecnológica. Esses setores representam a produção de produtos químicos e de máquinas e equipamentos elétricos, que tradicionalmente são produzidos por esse país e que ainda parece ter sobremaneira importância entre as manufaturas alemãs.

O Japão concentrava a produção em setores de média-alta tecnologia, juntamente com Alemanha e EUA. Esses países assemelham-se por apresentar variações percentuais positivas e significativas do valor adicionado nos setores de média (alta e baixa) intensidade tecnológica. Adicionalmente, esses países apresentaram queda significativa dos setores de baixa intensidade e em específico, os EUA, revelou queda nos setores de alta intensidade tecnológica.

O crescimento da participação do VA para as manufaturas japonesas de média-alta tecnologia foi de 3,3 p.p. no período de 1995 e 2005, com parcela de 38,21% em 2005. Observado os mesmos setores na Alemanha, o crescimento foi de 2,8 p.p. e nos EUA revelaram uma alta de 2,5 p.p.

O indicador apresentado sugere que os EUA apresentaram queda em setores típicos do paradigma da microeletrônica (setores de alta intensidade tecnológica ou intensivos em conhecimento). Esse fato pode ser constatado pelas informações trazidas pelo gráfico 15, que

---

<sup>60</sup> Cumpre ainda ressaltar que os três países em desenvolvimento coincidem por apresentar variação percentual positiva e significativa nos setores de média-baixa tecnologia (México – 11,8%; Brasil – 9,2%; China – 3,8%).

apresenta a participação do VA da indústria eletrônica de países selecionados<sup>61</sup>, no mesmo período destacado para cada país anteriormente.

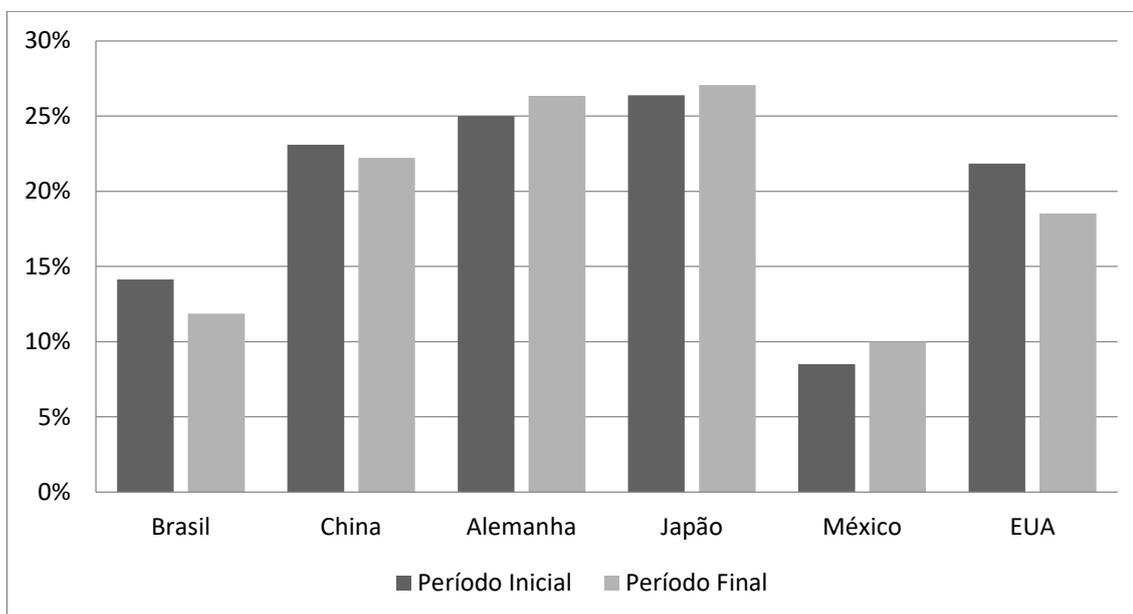
Os EUA foram o país que apresentou a maior variação negativa dentre os analisados, com uma queda de 3,3 p.p. no período de 1997 e 2008, com participação de 19% do VA total da manufatura em 2008. A segunda maior variação negativa foi encontrada para o Brasil com queda de 2,28 p.p. e com participação de 12% do VA em 2007. Por fim a China também apresentou decréscimo da participação de 0,88 p.p. mantendo a taxa estável em torno de 22% no ano de 2007. Por outro lado, países que apresentaram maiores variações positivas, no período analisado, foram respectivamente México (1,48 p.p.), Alemanha (1,34 p.p.) e Japão (0,68 p.p.).

Apesar de apresentar uma sutil queda, observou-se que a participação das atividades do complexo eletrônico no total da indústria chinesa foi maior do que os mesmos setores nos EUA. De um lado, constata-se que os setores estadunidenses tem transferido a produção para regiões de baixo custo e por outro lado, a penetração desses setores na base produtiva chinesa tem proporcionado o país a avançar em direção daqueles que estão na fronteira tecnológica internacional. Nesse sentido, a análise da indústria eletrônica dos países exerce um papel fundamental para o desenvolvimento produtivo.

---

<sup>61</sup> Utilizou-se nesse estudo quatro setores agregados de acordo com o estudo sobre o setor realizado e coordenado pelos Institutos de Economia da UNICAMP e UFRJ (BAMPI *et al.*, 2009), a saber: 29 – Máquinas e Equipamentos; 30 – Máquinas para escritório, contabilidade e informática; 31 – Máquinas e Equipamentos Elétricos; 32 – Equipamentos de comunicação, Rádio e TV. O setor 33 – Instrumentos médicos, de precisão e ópticos – foi excluído dessa análise por conter mais produtos que não fazem parte da indústria eletrônica do que aqueles que compõem o setor. Para consultar os códigos CNAE dos produtos ligados ao setor, ver Bampi *et al.* (2009).

**Gráfico 15 – Participação do Valor Adicionado da Indústria Eletrônica no Total da Indústria Manufatureira, Países Selecionados, 1995-2010**



Nota: 1) os dados disponíveis compreendem entre o período de 1995 e 2010, entretanto, não se tem dados para todos os setores e todos os anos. Dessa forma, utilizaram-se os dados disponíveis para os países e os respectivos anos: Brasil (1996 e 2007), China (2003 e 2007), Alemanha (1999 e 2007), Japão (1995 e 2005), México (1995 e 2010) e EUA (1997 e 2008); 2) classificação dos setores ISIC ver.3 a 2 dígitos de acordo com a metodologia do estudo dos Institutos de Economia da UFRJ e UNICAMP (BAMPI *et al.*, 2009).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Bampi *et al.* (2009) lembram que

A indústria eletrônica e o complexo relacionado de produção de serviços de base informacional têm recebido atenção de diversos governos, mediante políticas públicas para as tecnologias de informação e comunicação (TIC). Programas estratégicos para a sociedade da informação são incorporados por todos os governos ocidentais, em países dos mais diversos graus de desenvolvimento econômico. A inserção da indústria eletrônica na base produtiva de um país tem sistematicamente trazido a possibilidade de desencadear a captura de posições (*catching up*) em termos de avanço tecnológico em diversos setores industriais e, por conseguinte, na aquisição de vantagens absolutas. Os avanços de países como Taiwan, Coreia do Sul e China nas últimas três décadas têm sido notável na indústria eletrônica (BAMPI *et al.*, 2009, p. 11).

Para o caso brasileiro, constatou-se pelo indicador de participação do valor adicionado da indústria eletrônica no total da indústria de manufaturados – além de estar abaixo dos outros países da amostra, a frente somente do México – que a indústria eletrônica brasileira tem retrocedido (*falling behind*). Dessa forma, políticas devem ser revisitadas para que sejam feitos maiores investimentos em setores do complexo eletrônico, uma vez que se observam

mudanças tecnológicas significativas na estrutura produtiva global associada ao paradigma vigente.

Para um maior posicionamento da indústria brasileira frente a fronteira tecnológica, pela ótica do VA, analisou-se os dez setores com maior participação do VA na indústria de transformação e quanto cada setor contribuiu para o crescimento da indústria total<sup>62</sup> (Tabela 4).

**Tabela 4 – 10 atividades com maiores participações do VA no total da indústria de transformação brasileira, por intensidade tecnológica, distância em relação a fronteira, taxa de contribuição, 1996-2007**

ISIC	Descrição do Setor	Intensidade Tecnológica	Distância em relação a fronteira	Taxa de Contribuição	Participação (2007)
15	Alimentos e bebidas	baixa	<i>Falling behind</i>	15,3%	17,5%
23	Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear	média-baixa	<i>Forging ahead</i>	18,8%	11,5%
24	Produtos químicos	média-alta	<i>Falling behind</i>	9,5%	11,2%
34	Veículos motores, reboques	média-alta	<i>Catching up</i>	10,4%	9,2%
27	Metalurgia	média-baixa	<i>Catching up</i>	11,3%	8,4%
29	Máquinas e Equipamentos	média-alta	<i>Falling behind</i>	6,2%	6,7%
28	Produtos de Metal	média-baixa	<i>Falling behind</i>	4,2%	4,1%
21	Papel e produtos de papel	baixa	<i>Catching up</i>	3,4%	3,6%
25	Borracha	média-baixa	<i>Falling behind</i>	2,9%	3,6%
26	Produtos minerais não metálicos	média-baixa	<i>Falling behind</i>	3,0%	3,3%
				<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Nota: 1) Dados para o VA compreendem o período entre 1996-2007; 2) A distância em relação a fronteira foi calculada a partir do diferencial do hiato de produtividade entre o Brasil e os EUA, no período de 1998 e 2007.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Entre 1996 e 2007, o VA da manufatura brasileira cresceu 99,3%, sendo que a maior contribuição para esse crescimento foi observado para as atividades de coque e refino de petróleo (18,8%), alimentos e bebidas (15,3%), metalurgia (11,3%) e veículos motores, reboques (10,4%). Entre os dez setores, três podem ser considerados sucesso na realização de *catching up*, uma vez que diminuíram o hiato de produtividade em relação a fronteira<sup>63</sup>. Por outro lado, o setor de “coque e refino de petróleo” é um sucesso de *catching up* uma vez que possuía produtividade superior aos EUA<sup>64</sup>, contudo o setor tem ampliado a lacuna de produtividade em relação a fronteira no período de 1998 e 2007. Esses três setores somavam 23,6% do total do valor adicionado da indústria manufatureira, já os setores que fizeram

<sup>62</sup> A taxa de contribuição para o crescimento pode ser encontrada a partir do produto entre a participação de uma determinada variável (neste caso o VA) no período inicial e o crescimento da variável no período final.

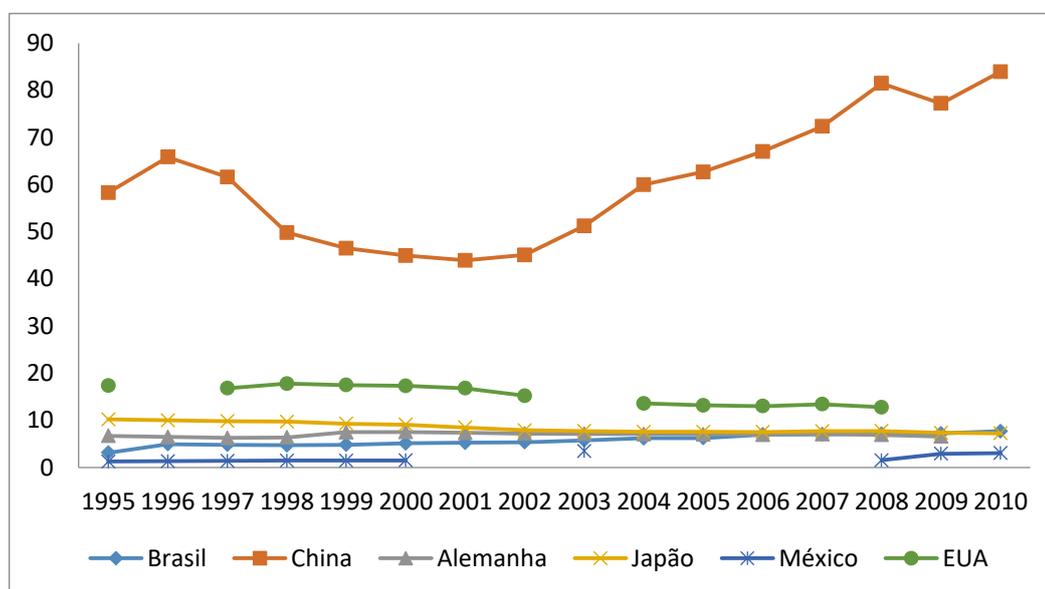
<sup>63</sup> Uma análise mais detalhada sobre a produtividade e o grau de distanciamento em relação a fronteira (EUA) será feita a seguir.

<sup>64</sup> O setor pode ser classificado como *forging ahead*, de acordo com Abramovitz (1986), uma vez que a produtividade é superior do que a fronteira internacional.

*falling behind*, representavam 55,5% do total do VA em 2007. Dos 22 setores analisados<sup>65</sup>, somente esses setores brasileiros no período entre 1998 e 2007 realizaram processo de *catching up*, o que está aquém quando em comparação com a China, que fez *catching up* em 20 setores, no período de 2004 e 2007 (Anexo 2).

No tocante às mudanças estruturais pela ótica do emprego industrial observou-se que a China foi o país a apresentar maior volume de empregados na indústria dentre todos os países da amostra (Gráfico 16). A indústria de transformação chinesa apresentou um crescimento de 63,82% no total de empregados entre os anos de 2003 e 2010 em números absolutos.

**Gráfico 16 - Número de Trabalhadores na Indústria de Transformação, Países Seleccionados, em milhões, 1995-2010**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Os EUA foram o segundo país a revelar o maior contingente de empregados na indústria. Entretanto, o país passou por um decréscimo em 24,41% no total de empregado entre os anos de 1997 e 2008. Esse resultado sugere um processo de desindustrialização sofrido por esse país como discutido na seção 1.3, uma vez que observou uma perda da participação do emprego no total e queda em números absolutos de emprego industrial.

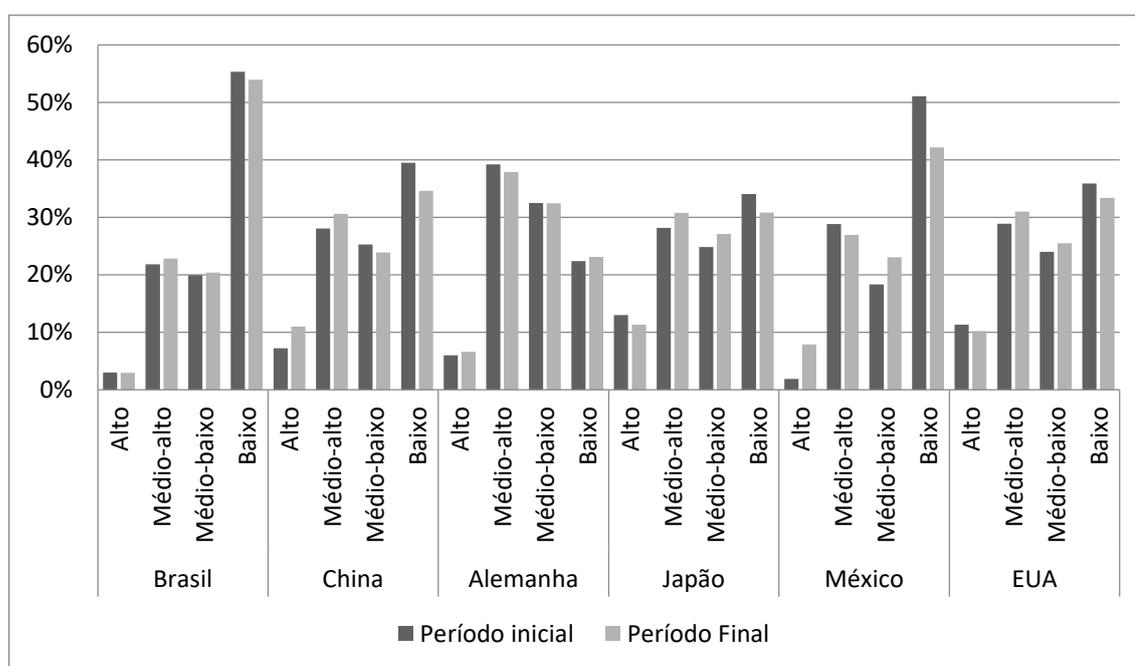
Países como Japão, Alemanha e Brasil convergem para o mesmo número total de empregados. Por outro lado, o Japão também apresentou um decréscimo em 24,07% no período de 1995 e 2005, em números absolutos. O México foi o país que apresentou o menor

<sup>65</sup> O setor reciclagem não possuía dados para os EUA, que impossibilitou avaliar o processo de *catching up* para esse setor.

número de trabalhadores empregados na indústria de transformação, com um crescimento de 154,73% no período de 1995 e 2010.

Adicionalmente, o gráfico 17 mostra a distribuição do emprego da indústria de transformação por intensidade tecnológica dos países selecionados. O Brasil concentrava a maior parte dos empregados em setores de baixa intensidade tecnológica (53,91%) no ano de 2007, apesar de observar diminuição da participação de 1,4 p.p. nesses setores e também nos de alta tecnologia com queda de 0,05 p.p. no período entre 1996 e 2007. Os setores de média-baixa tecnologia apresentaram-se estáveis e os setores de média-alta apresentaram crescimento da variação no período em um ponto percentual.

**Gráfico 17 - Participação do Emprego no Total da Indústria de Transformação, por Intensidade Tecnológica, Países Selecionados (1995-2010)**



Nota: 1) os dados disponíveis compreendem entre o período de 1995 e 2010, entretanto, não há dados para todos os setores e todos os anos. Dessa forma, utilizaram-se os dados disponíveis para os países e os respectivos anos: Brasil (1996 e 2007), China (2003 e 2010), Alemanha (1995 e 2007), Japão (1995 e 2005), México (1995 e 2010) e EUA (1997 e 2008); 2) classificação dos setores ISIC ver.3 a 2 dígitos de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

O processo de mudança estrutural da China foi constatado também pela mudança da estrutura do emprego de setores de média-baixa e baixa tecnologia para os de alta e média-alta tecnologia, com variação de crescimento nesses setores de 3,79 p.p. e 2,54 p.p. respectivamente. Entretanto, o emprego na indústria chinesa tem maior concentração nos

setores de baixa intensidade tecnológica com participação de 34,57% e setores de média-alta (30,58%) intensidade tecnológica.

Por outro lado, a mudança no emprego industrial mexicano apresentou queda da participação de setores de média-alta e baixa tecnologia para o aumento dos setores de alta e média-baixa tecnologia. Destacam-se os setores de alta tecnologia que revelou uma variação em 6 p.p. no período de 1995 e 2010. Nesse sentido, dentre os países em desenvolvimento, somente o Brasil não apresentou crescimento na participação do emprego de alta tecnologia agregada.

Para os países desenvolvidos, a Alemanha apresentou baixo crescimento da participação nos setores de alta e baixa tecnologia, ao passo que nos setores de média-alta obteve queda e manteve-se estável nos setores de média-baixa. Observou-se que o padrão de distribuição no emprego industrial alemão não sofreu modificações significativas. Cumpre destacar que as maiores concentrações eram nos setores de média-alta (37,88%) e média-baixa (32,42%) tecnologia no ano de 2007.

Os processos de mudança no emprego japonês e estadunidense apresentaram aumentos na participação em setores de média (alta e baixa) tecnologia e decréscimo nos setores de alta e baixa tecnologia. Similarmente ao observado pela ótica do VA. As maiores concentrações de empregados nos dois países foram em setores de baixa intensidade tecnológica.

Ainda pela ótica do emprego, as dez maiores participações do emprego nas atividades industriais brasileiras são apresentadas na tabela 5. As duas maiores participações são observadas para setores manufaturados tradicionais, como o de alimentos e bebidas e vestuário. A atividade de “máquinas e equipamentos” da indústria eletrônica, típicos do paradigma vigente aparece entres as maiores participações, revelando 7,2% do total de empregados.

O crescimento no emprego total da manufatura brasileira foi de 41,9% entre 1996 e 2007. O Setor que mais contribuiu para esse crescimento foi o de alimentos e bebidas, com uma parcela de 25,1% do crescimento do emprego no Brasil, sendo esse setor responsável por empregar 21,8% do total de empregados na indústria brasileira no ano de 2007. Dentre os dez setores que mais empregam no Brasil, nove tem levado o país a um processo de *falling behind*, representando 69,2% do total de empregados.

**Tabela 5 – 10 atividades com maiores participações do emprego no total da indústria de transformação brasileira, por intensidade tecnológica, distância em relação a fronteira, taxa de contribuição, 1996-2007**

ISIC	Descrição do Setor	Intensidade Tecnológica	Distância em relação a fronteira	Taxa de Contribuição	Participação (2007)
15	Alimentos e bebidas	baixa	<i>Falling behind</i>	25,1%	21,8%
18	Vestuário	baixa	<i>Falling behind</i>	8,5%	7,9%
29	Máquinas e Equipamentos	média-alta	<i>Falling behind</i>	8,6%	7,2%
28	Produtos de Metal	média-baixa	<i>Falling behind</i>	8,2%	6,4%
34	Veículos motores, reboques	média-alta	<i>Catching up</i>	6,2%	5,9%
19	Calçados e couros	baixa	<i>Falling behind</i>	6,4%	5,8%
24	Produtos químicos	média-alta	<i>Falling behind</i>	4,0%	5,2%
25	Borracha	média-baixa	<i>Falling behind</i>	5,8%	5,2%
26	Produtos minerais não metálicos	média-baixa	<i>Falling behind</i>	4,6%	5,0%
17	Textil	baixa	<i>Falling behind</i>	1,9%	4,7%
				<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Nota: 1) Dados para o emprego compreende o período entre 1996-2007; 2) A distância em relação a fronteira foi calculada a partir do diferencial do hiato de produtividade entre o Brasil e os EUA, no período de 1997 e 2007.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Dessa forma, pela ótica do emprego, o processo de mudança estrutural da indústria brasileira não tem proporcionado o país a ganhar posicionamento frente a fronteira internacional. Os setores que mais empregam no Brasil tem ampliado a lacuna de produtividade e levado o país a um processo de *falling behing*. Quando observado setores ligados ao paradigma vigente, somente um setor aparece entre os que mais empregam no país. Assim, parece que o Brasil não tem fomentado políticas para a penetração de TICs na base produtiva nacional, tanto pela ótica do emprego quanto pela do VA.

Ademais, faz-se necessário analisar a produtividade por atividade da indústria e assim avaliar se contribuem para o crescimento econômico do país, além de avaliar o posicionamento da atividade em relação a fronteira. A produtividade nesse estudo é calculada a partir da divisão do VA em PPP pelo total de empregados na indústria.

A partir do novo paradigma de produção mundial, caracterizado pela dispersão geográfica das atividades produtivas, observa-se que o posicionamento da produtividade das empresas deixa de ser pensado localmente para ser analisado em perspectiva global. Nesse contexto, é observado que a competitividade da empresa passa a ser em função da competitividade de outros países, dependendo de como as economias estejam integradas as cadeias globais de produção (FERRAZ, GUTIERREZ e CABRAL, 2015).

A tabela 6 mostra a produtividade total da indústria manufatureira em PPP dos EUA e por setores agregados por intensidade tecnológica de Brasil, China, Alemanha, Japão, México

e EUA, no período de 1995 a 2010. As produtividades dos setores brasileiros apresentaram-se baixas em relação a Alemanha, Japão e EUA. As maiores produtividades brasileiras foram para os setores de média-baixa intensidade tecnológica, com um crescimento de 95,37% entre o período de 1996 e 2007, sendo que a produtividade total no mesmo período cresceu 40,51%.

A China destaca-se por apresentar as menores produtividades entre os países analisados e também por revelar as maiores taxas de crescimento de produtividade. O setor de média-baixa tecnologia foi o que apresentou maior crescimento no período de 2003 a 2007, revelando um aumento de 112,78%. No mesmo período, a indústria chinesa mostrou um crescimento total da produtividade de 76,08%, a maior taxa para o período de quatro anos.

A Alemanha apresentou maior crescimento de produtividade nos setores de média-alta intensidade, com alta de 55,25% entre o período de 1998 e 2007. Vale ressaltar que os setores de média-alta intensidade são os que mais empregam no país e os que mais geram valor adicionado. A taxa de crescimento total da produtividade industrial alemã no período foi de 43,96%.

**Tabela 6 - Produtividade dos Setores por Intensidade Tecnológica, em Mil Dólares, em PPP, Países Selecionados (1995-2010)**

País	Setores	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Brasil	Alta	54	83	87	81	90	115	130	114	91	100	95	34	84	95	77	85
	Média-alta	126	73	77	77	82	85	92	96	92	100	95	96	98	99	88	92
	Média-baixa	73	55	55	56	68	86	87	94	102	111	114	112	106	113	90	92
	Baixa	58	37	39	38	40	41	43	45	45	44	44	43	44	46	44	46
	<b>Total</b>	<b>82</b>	<b>50</b>	<b>52</b>	<b>51</b>	<b>56</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>67</b>	<b>68</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>66</b>	<b>70</b>	<b>75</b>	<b>65</b>	<b>68</b>
China	Alta	5	6	6	9	11	14	16	17	44	40	45	47	44	nd	nd	nd
	Média-alta	8	9	10	11	14	17	20	25	28	32	36	42	51	nd	nd	nd
	Média-baixa	8	8	8	10	12	16	18	21	26	32	38	47	56	nd	nd	nd
	Baixa	7	9	8	10	12	15	17	18	20	21	25	29	34	nd	nd	nd
	<b>Total</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>13</b>	<b>16</b>	<b>18</b>	<b>21</b>	<b>26</b>	<b>28</b>	<b>33</b>	<b>38</b>	<b>45</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>
Alemanha	Alta	nd	nd	nd	62	66	69	62	65	71	77	79	89	94	87	77	nd
	Média-alta	nd	nd	nd	66	68	70	74	74	78	82	87	96	103	99	84	nd
	Média-baixa	nd	nd	nd	57	62	61	64	63	65	70	72	81	83	79	67	nd
	Baixa	nd	nd	nd	53	53	49	54	53	54	56	57	62	63	60	60	nd
	<b>Total</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>60</b>	<b>62</b>	<b>62</b>	<b>65</b>	<b>65</b>	<b>68</b>	<b>72</b>	<b>75</b>	<b>83</b>	<b>87</b>	<b>84</b>	<b>74</b>	<b>nd</b>
Japão	Alta	62	69	71	67	70	84	79	83	97	109	116	128	130	119	94	127
	Média-alta	82	87	90	87	89	93	101	109	117	125	133	145	150	140	115	137
	Média-baixa	68	71	72	69	69	74	88	82	87	98	107	115	114	112	87	108
	Baixa	52	54	56	55	58	62	57	62	65	69	72	76	79	78	77	81
	<b>Total</b>	<b>65</b>	<b>70</b>	<b>72</b>	<b>69</b>	<b>71</b>	<b>77</b>	<b>80</b>	<b>84</b>	<b>90</b>	<b>98</b>	<b>105</b>	<b>114</b>	<b>116</b>	<b>112</b>	<b>94</b>	<b>111</b>
México	Alta	94	106	105	102	90	92	nd	nd	32	nd	nd	nd	nd	nd	30	29
	Média-alta	87	93	90	89	90	93	nd	nd	63	nd	nd	nd	nd	nd	81	82
	Média-baixa	78	81	82	82	77	79	nd	nd	58	nd	nd	nd	nd	nd	103	107
	Baixa	52	55	53	54	55	56	nd	nd	32	nd	nd	nd	nd	nd	52	52
	<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>72</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>71</b>	<b>73</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>45</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>	<b>68</b>	<b>69</b>
EUA	Alta	114	nd	146	145	156	170	137	153	nd	193	218	224	215	220	nd	nd
	Média-alta	121	nd	135	136	142	140	139	165	nd	190	203	217	222	218	nd	nd
	Média-baixa	84	nd	91	91	97	98	94	104	nd	127	151	164	162	155	nd	nd
	Baixa	84	nd	87	82	86	89	91	100	nd	124	135	140	140	144	nd	nd
	<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>nd</b>	<b>109</b>	<b>106</b>	<b>112</b>	<b>114</b>	<b>110</b>	<b>125</b>	<b>nd</b>	<b>151</b>	<b>167</b>	<b>177</b>	<b>178</b>	<b>177</b>	<b>nd</b>	<b>nd</b>

Nota: 1) nd – Não disponibilidade dos dados; 2) Os dados são reportados a dois dígitos SITC rev. 3 e agregados de acordo com a classificação tecnológica da OECD; 3) A produtividade é calculada pela razão entre o valor adicionado e o pessoal ocupado na indústria; 4) A metodologia da paridade do poder de compra é a do Fundo Monetário Internacional – FMI.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Por sua vez, o Japão concentrou seus esforços em ganhos de produtividade em setores de alta intensidade tecnológica, cuja taxa de crescimento observada no período de 1995 e 2005 foi de 85,46%. O país é considerado um dos expoentes em produção de alta tecnologia e com altas produtividades, que dentre os países analisados ficou somente atrás dos EUA.

O México em 2009 foi o terceiro país a apresentar as menores taxas, a frente somente da China e do Brasil. Comparativamente, o Japão era 283% mais produtivo que a indústria mexicana no ano de 2010. O país foi o único a apresentar taxa de decréscimo da produtividade, sendo que entre 1997 e 2010 a queda foi de 1,64%.

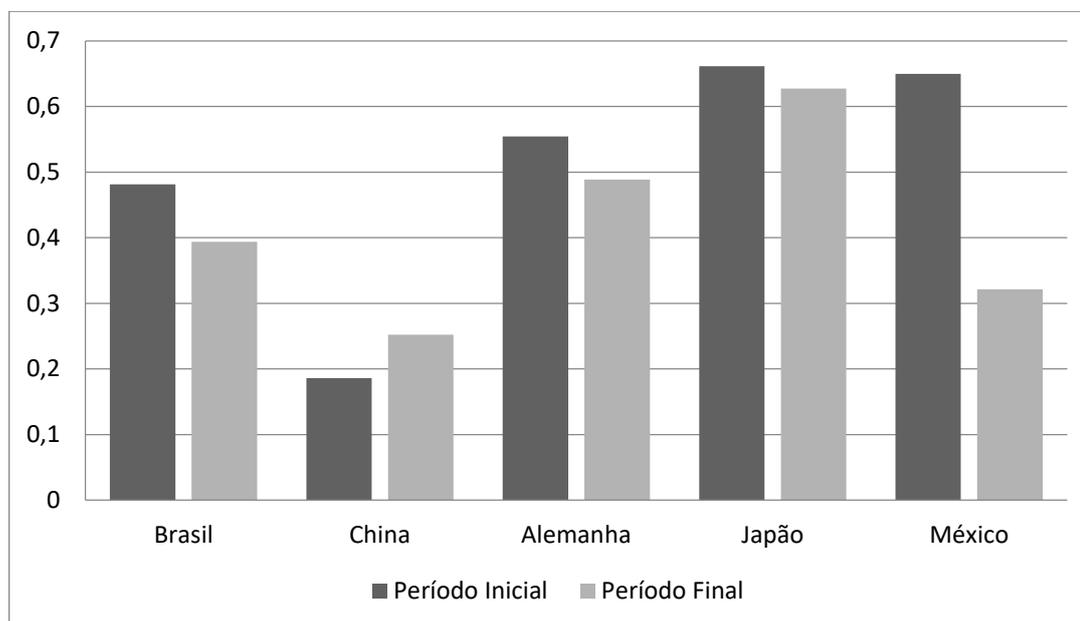
Por fim, constatou-se que os EUA mantiveram sua hegemonia e que ainda pode ser considerado um país como referência em produtividade internacional. No período de 1997 e 2008, apresentou-se com crescimento de produtividade na ordem de 63,31%. No mesmo período, os setores industriais estadunidenses que maior obtiveram crescimento foram os de média-baixa intensidade tecnológica.

Quando comparado a produtividade dos países em relação aos EUA, cuja produtividade pode ser considerada como referência no padrão de produtividade e representa a fronteira mundial, é possível avaliar a hipótese de convergência da produtividade dos países e por conseguinte avaliar o processo de *catching up*.

O gráfico 18 revela a produtividade do trabalho agregado da indústria de países selecionados em relação aos EUA. Os resultados revelam que a produtividade dos países, no final de cada período analisado, representava para o Japão 62,72% da produtividade estadunidense. A Alemanha revelou uma produtividade de 48,87%, o Brasil (39,36%), o México (32,14%) e a China (25,22%).

Desse modo, constata-se que o posicionamento de México, Brasil e China estão aquém da produtividade de países desenvolvidos. Todos os países ampliaram a lacuna de produtividade em relação a fronteira, com exceção da China, que no período de 2004 a 2007 diminuiu a distância com uma variação de 6,62 p.p. A China destaca-se com um elevado crescimento de produtividade do trabalho agregada no período analisado, sendo que em média cresceu a taxas de 18,06% entre 1997 e 2007. Esse fato proporcionou que a China diminuísse os *gap* de produtividade em relação a fronteira.

**Gráfico 18 – Produtividade do Trabalho na Indústria Manufatureira, em PPP, Países Seleccionados (EUA=1,0) (1997-2008)**



Nota: Dados para Brasil (1997-2007), China (2004-2007), Alemanha (1999-2007), Japão (1995-2005), México (1997-2008).

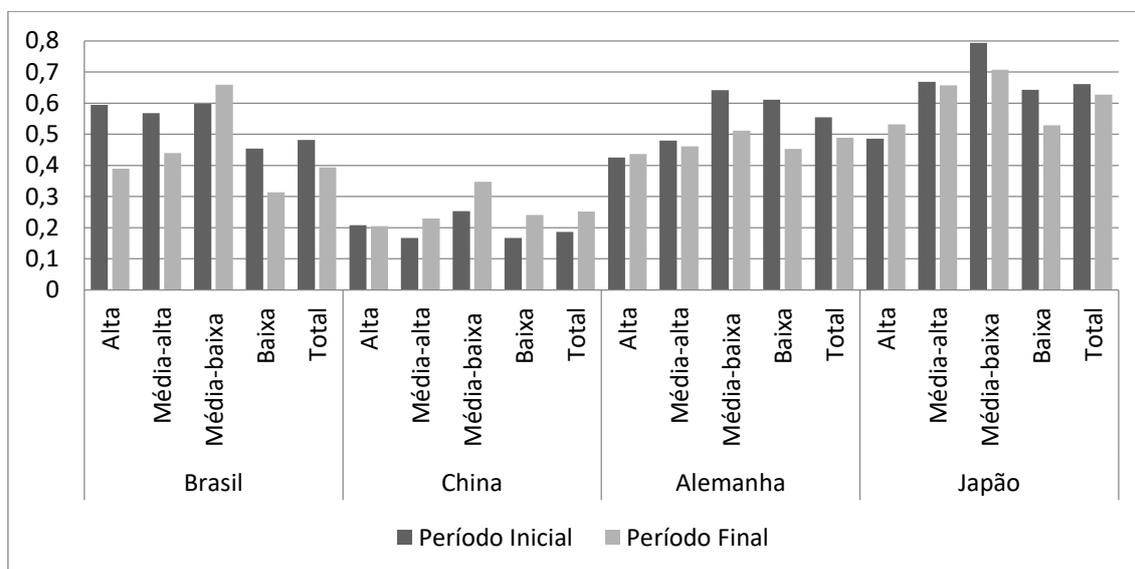
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

De maneira adicional, o gráfico 19 apresenta a produtividade dos setores agregados por intensidade tecnológica e no total da economia, em relação ao EUA (fronteira internacional), entre 1997 e 2007, na tentativa de se investigar quais setores têm realizado *catching up* e assim posicionar a indústria de transformação frente aos desafios internacionais, principalmente a brasileira.

O Brasil revelou uma diminuição do *gap* nos setores de média-baixa intensidade tecnológica, na qual os setores classificados e agregados com essa tecnologia obtiveram menores distâncias em relação a fronteira, no período analisado. Nos demais setores para a indústria brasileira, observou-se que ampliaram a lacuna de produtividade, principalmente em setores de alta intensidade tecnológica, com uma variação de 20,5 p.p (Tabela 2.4).

A China diminuiu o *gap* em todos os setores agregados, com exceção dos setores de alta tecnologia que se mantiveram estáveis no período entre 2004 e 2007, sendo que a menor distância observada foi também para os setores de média-baixa tecnologia, juntamente com Brasil. Em contraste, Alemanha e Japão ampliaram o *gap* de produtividade nesses setores.

**Gráfico 19 - Produtividade do Trabalho na Indústria Manufatureira, por intensidade tecnológica, países selecionados (EUA=1,0) (1997-2007)**



Nota: Dados para Brasil (1997-2007), China (2004-2007), Alemanha (1999-2007), Japão (1995-2005).  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

As informações encontradas no gráfico 19 podem ser sintetizadas na tabela 7. Entretanto, os resultados revelam os *gaps* de produtividade dos países selecionados em relação a fronteira, isto é, o grau de ampliação ou diminuição da lacuna de produtividade. Dessa forma, os resultados são interpretados de maneira contrária ao apresentado pelo gráfico.

**Tabela 7 – Gap de Produtividade do Trabalho na Indústria Manufatureira, em PPP, por intensidade tecnológica, países selecionados (EUA=0%) (1997-2007)**

Setores	Brasil			China			Alemanha			Japão		
	1997	2007	Δ%	2004	2007	Δ%	1999	2007	Δ%	1997	2005	Δ%
<b>Alta</b>	41%	61%	20,5%	79%	80%	0,3%	57%	56%	-1,2%	51%	47%	-4,6%
<b>Média-alta</b>	43%	56%	12,8%	83%	77%	-6,3%	52%	54%	1,8%	33%	34%	1,2%
<b>Média-baixa</b>	40%	34%	-6,2%	75%	65%	-9,5%	36%	49%	13,0%	21%	29%	8,6%
<b>Baixa</b>	55%	69%	14,0%	83%	76%	-7,5%	39%	55%	15,8%	36%	47%	11,4%
<b>Total</b>	<b>52%</b>	<b>61%</b>	<b>8,8%</b>	<b>81%</b>	<b>75%</b>	<b>-6,6%</b>	<b>45%</b>	<b>51%</b>	<b>6,6%</b>	<b>34%</b>	<b>37%</b>	<b>3,4%</b>

Nota: Dados para Brasil (1997-2007), China (2004-2007), Alemanha (1999-2007), Japão (1995-2005).  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

O Japão foi o país a apresentar menor *gap* de produtividade no ano de 1997, sendo que a indústria precisaria realizar um esforço de 34% para alcançar a produtividade dos EUA. Apesar de ampliar o hiato de produtividade total da manufatura, com uma variação percentual de 3,4%, o Japão continua o mais próximo à fronteira. O país ganhou posicionamento em relação a fronteira em setores de alta tecnologia, com uma diminuição da lacuna em 4,6 p.p.,

sendo que a maior lacuna de produtividade observada foi nos setores de baixa tecnologia. Os setores de alta tecnologia dentro da indústria japonesa foram os que mais cresceram em nível de produtividade nos últimos anos, como mencionado anteriormente.

Similarmente ao Japão, a indústria alemã realizou processo de *catching up*, em setores de alta intensidade tecnológica. Ainda observou-se que em setores de baixa tecnologia a indústria passou por um processo de *falling behind*, com a maior ampliação do hiato de produtividade em torno de 15,8 p.p.

De forma auxiliar, a tabela 8 posiciona a indústria brasileira de maneira agregada e traz informações que auxiliam a compreensão do posicionamento por grupo de setores tecnológicos frente a fronteira internacional, além de revelar o quanto o processo de mudança estrutural dos setores tem contribuído para o crescimento total da indústria manufatureira.

**Tabela 8 – Distância dos setores por intensidade tecnológica em relação a fronteira, Taxas de contribuição do Emprego, VA e Exportações, 1996-2007**

Setor OCDE	Distância em Relação aos EUA	Taxas de Contribuição		
		Emprego	VA	Exportações
<b>Alta</b>	<i>Falling behind</i>	2,98%	2,10%	2,17%
<b>Média-alta</b>	<i>Falling behind</i>	24,01%	30,89%	31,97%
<b>Média-baixa</b>	<i>Catching up</i>	19,49%	40,56%	21,06%
<b>Baixa</b>	<i>Falling behind</i>	53,52%	26,45%	44,79%
<b>Total da Manufatura</b>	<i>Falling behind</i>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>	<b>100,00%</b>

Nota: 1) Dados da UNIDO e seus respectivos períodos: para emprego (1996-2007), VA em PPP (1996-2007) e Exportações (1995-2010); 2) Dados para exportações são reportados a quatro dígitos da classificação ISIC rev. 3 e agregados a 2 dígitos; 3) A distância em relação a fronteira foi calculada a partir do diferencial do hiato de produtividade entre o Brasil e os EUA, no período de 1997 e 2007.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Nesse sentido, constatou-se que os setores de baixa intensidade tecnológica, além de revelarem maior contribuição para o aumento do emprego no país, com uma taxa de 53,52% entre os anos de 1996 e 2007, são os mesmos que exerceram maior contribuição para o crescimento das exportações brasileiras, com uma contribuição de 44,79% no período entre 1995 a 2010. Cumpre ressaltar que os setores de baixa tecnologia possuem menor valor agregado e não contribuem de maneira significativa para o crescimento do VA da indústria total. Nesse sentido, o processo de mudança estrutura desses setores tem levado a um processo de *falling behing* da indústria manufatureira brasileira.

Por outro lado, os setores de média-baixa intensidade tecnológica brasileiros são um caso de sucesso de *catching up* da indústria nacional. Esses são impulsionados pela participação de dois setores, “coque e refino de petróleo” e “metalurgia”, sendo o primeiro responsável pelo maior aumento de produtividade dos setores de média-baixa tecnologia, como já analisado anteriormente.

Ainda, dentro da análise da produtividade da indústria em perspectiva comparada, faz-se uma análise dos cinco setores mais produtivos de países selecionados. Observou-se que os setores são semelhantes entre os países, ou seja, os setores mais produtivos de países desenvolvidos e em desenvolvimento tendem a serem os mesmos, como mostrado nas tabelas 9. Podem-se encontrar a participação do emprego da atividade em relação ao total da indústria e o nível de produtividade de cada setor e se o mesmo realizou processo de *catching up* em relação a fronteira. Bonelli (2015) encontra resultados semelhantes e aponta para as características estruturais dos países que tendem a serem as mesmas, entretanto as diferenças na participação do emprego exercem efeitos mais produtivos em países desenvolvidos.

Dessa forma, o que diferencia os setores mais produtivos entre os países é o nível de produtividade por trabalhador, na qual países em desenvolvimento apresentam valores mais baixos<sup>66</sup>. O *gap* de produtividade no setor de “Metalurgia” diminuiu para Brasil e China, revelando processo de *catching up* por esses países. A China apresentou diminuição do *gap* em três<sup>67</sup> setores analisados, sendo o melhor resultado encontrado para o setor de “Metalurgia”, que revelou uma variação de 15 p.p.

---

<sup>66</sup> Esses resultados corroboram as evidências encontradas por Bonelli (2015), contudo os *gaps* de produtividade não foram avaliados pelo autor.

<sup>67</sup> Dados para os EUA no setor de reciclagem não são disponíveis.

**Tabela 9 - Cinco subsetores com maiores produtividade, em mil US\$ da PPP, países selecionados (1997-2007)**

Descrição do Setor	Brasil			Descrição do Setor	China			Descrição do Setor	EUA	
	Distância em relação a fronteira	Produtividade (2007)	Participação do Emprego (2007)		Distância em relação a fronteira	Produtividade (2007)	Participação do Emprego (2007)		Produtividade (2007)	Participação do Emprego (2007)
Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear	<i>Forging ahead</i>	1622	0,50%	Tabaco	<i>Catching up</i>	517	0,26%	Tabaco	1796	0,14%
Tabaco	<i>Falling behind</i>	210	0,25%	Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear	<i>Falling behind</i>	127	1,11%	Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear	1479	0,58%
Metalurgia	<i>Catching up</i>	184	3,20%	Metalurgia	<i>Catching up</i>	90	7,12%	Produtos químicos	457	6,04%
Produtos químicos	<i>Falling behind</i>	150	5,25%	Reciclagem	-	80	0,09%	Máquinas para escritório, contabilidade e informática	370	0,72%
Veículos motores, reboques	<i>Catching up</i>	110	5,90%	Veículos motores, reboques	<i>Catching up</i>	67	3,47%	Equipamentos de comunicação, Rádio e TV	221	3,65%
<b>Total da Manufatura</b>	<b><i>Falling behind</i></b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>	<b>Total da Manufatura</b>	<b><i>Catching up</i></b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>	<b>Total da Manufatura</b>	<b>-</b>	<b>100,00%</b>

Nota: o subsetor coque, refino de petróleo no Brasil possui produtividade superior aos EUA, entretanto tem ampliado o gap de produtividade nos anos recentes, caracterizado um *forging ahead* do setor.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013), inspirado em Bonelli (2015).

Quando se analisa a velocidade em que o Brasil realiza o processo de *catching up*, verifica-se que o setor de coque e refino de petróleo cresceu a taxas médias anuais menores do que as observadas para os EUA e para os setes países mais ricos do mundo (G7). Esses resultados podem ser encontrados na tabela 10, a qual está ordenada pelas maiores produtividades média brasileiras.

**Tabela 10 – Maiores crescimentos médio da produtividade das manufaturas brasileira comparada aos EUA e G7, 1998-2007**

ISIC	Descrição do setor	Distância em relação a fronteira	Brasil	EUA	G7
23	Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear	<i>Forging ahead</i>	14,32%	18,38%	15,37%
27	Metalurgia	<i>Catching up</i>	8,81%	6,59%	6,97%
20	Produtos de Madeira	<i>Catching up</i>	7,01%	3,26%	3,34%
16	Tabaco	<i>Falling behind</i>	6,70%	7,15%	6,65%
21	Papel e produtos de papel	<i>Catching up</i>	4,99%	4,83%	3,89%
34	Veículos motores, reboques	<i>Falling behind</i>	4,04%	4,04%	4,58%
24	Produtos químicos	<i>Falling behind</i>	3,20%	6,82%	6,00%
33	Instrumentos médicos, de precisão e ópticos	<i>Falling behind</i>	3,13%	5,46%	4,90%
35	Outros equipamentos de transporte	<i>Falling behind</i>	2,94%	6,02%	4,55%
28	Produtos de Metal	<i>Falling behind</i>	2,60%	4,41%	3,64%
36	Móveis	<i>Falling behind</i>	2,33%	4,71%	3,85%
29	Máquinas e Equipamentos	<i>Falling behind</i>	2,08%	4,84%	4,60%
26	Produtos minerais não metálicos	<i>Falling behind</i>	2,07%	4,55%	4,71%
25	Borracha	<i>Falling behind</i>	1,45%	3,94%	3,59%
31	Máquinas e Equipamentos Elétricos	<i>Falling behind</i>	1,40%	3,51%	4,27%
15	Alimentos e bebidas	<i>Falling behind</i>	1,32%	3,80%	3,15%
18	Vestuário	<i>Falling behind</i>	1,22%	4,21%	4,24%
19	Calçados e couros	<i>Falling behind</i>	1,11%	2,49%	4,12%
32	Equipamentos de comunicação, Rádio e TV	<i>Falling behind</i>	0,77%	3,95%	4,68%
22	Impressão	<i>Falling behind</i>	0,20%	10,43%	5,01%
17	Textil	<i>Falling behind</i>	0,04%	5,46%	3,94%
30	Máquinas para escritório, contabilidade e informática	<i>Falling behind</i>	-3,32%	7,01%	4,75%
37	Reciclagem	-	-3,92%		7,43%
<b>Total da Manufatura</b>		<b><i>Falling behind</i></b>	<b>3,51%</b>	<b>5,90%</b>	<b>4,83%</b>

Nota: 1) A distância em relação a fronteira foi calculada a partir do diferencial do hiato de produtividade entre o Brasil e os EUA, no período de 1998 e 2007.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Dessa forma, o setor manufatureiro mais produtivo no Brasil apresentou-se com uma produtividade maior do que a dos EUA, que o revela como sucesso de *catching up* feito por um país desenvolvido. Ainda, observou-se que o setor vem perdendo posição em relação a fronteira, que é justificado por uma taxa crescimento médio (14,32%) de produtividade menor do que a observada para os EUA (18,38%) e para os G7 (15,37), classificando-o como em retrocesso do *gap* de produtividade. Os três setores que fizeram *catching up* no período parecem manter a persistência de sucesso ao apresentarem taxas de crescimento médio

superiores aos EUA e G7. Ainda, os seis primeiros setores destacados na tabela cresceram acima da média da indústria brasileira, sendo que os demais que cresceram abaixo da média totalizavam 17 setores.

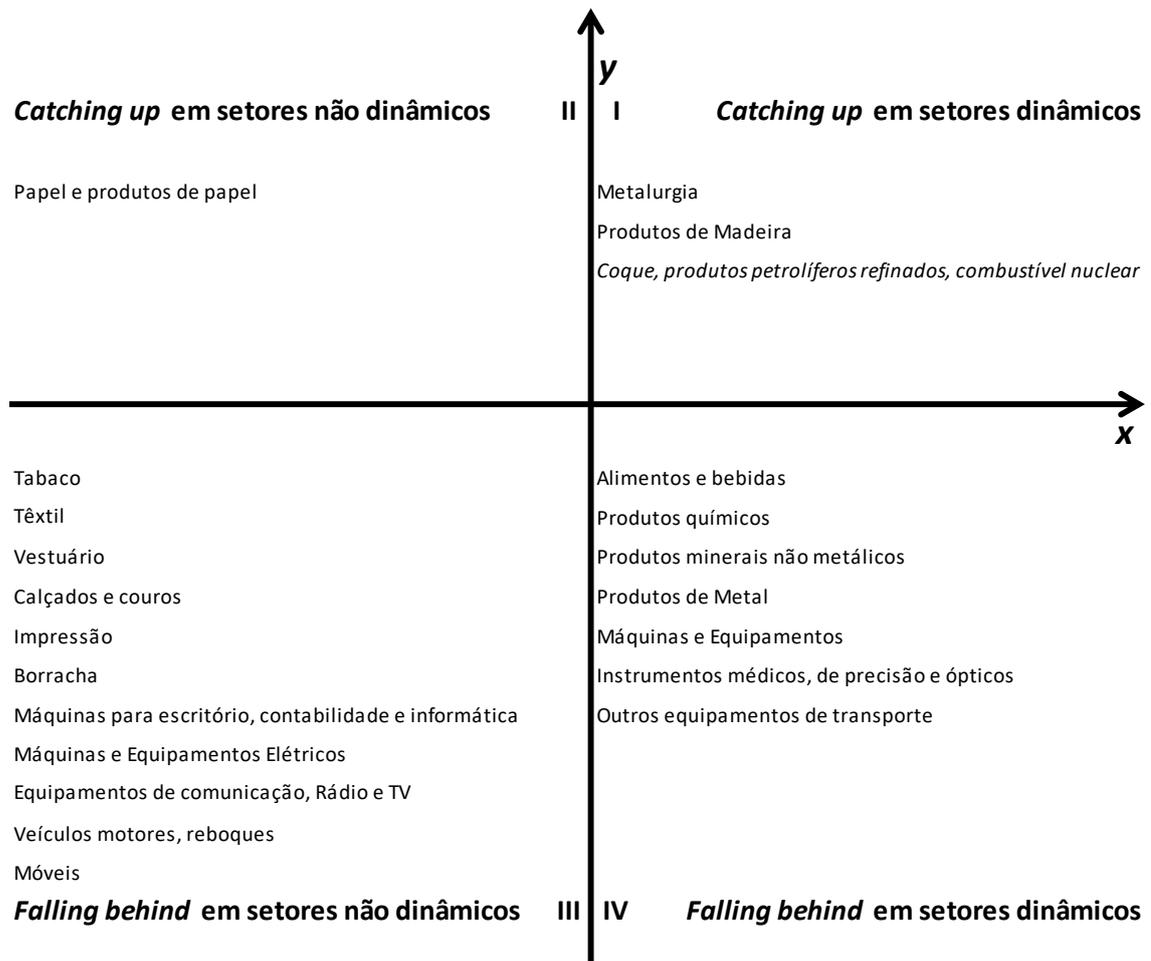
Nesse sentido, os subsetores que fizeram *falling behind* no período entre 1998 e 2007, ou seja, ampliaram o diferencial de produtividade, cresceram a taxas médias anuais menores do que EUA e G7. Esses resultados sugerem que o processo de mudança estrutural da indústria brasileira frente à indústria internacional não tem acompanhado as tendências globais.

Cumpra ainda ressaltar que dois setores revelaram taxas negativas de crescimento, sendo que um deles (máquinas para escritório, contabilidade e informática) é classificado como alta intensidade tecnológica pela OCDE e está ligado ao paradigma da TICs. Esse setor decresceu a taxas médias anuais de 3,32% da produtividade no período de nove anos.

De outra forma, a figura 1 é uma síntese das informações supracitadas. Dessa maneira, apresenta a estrutura produtiva brasileira em perspectiva comparada à estrutura produtiva dos EUA e avalia se as atividades manufatureiras brasileiras estão realizando processo de *catching up* ou *falling behind*. Além disso, busca-se mostrar se as atividades realizam *catching up* em setores que cresceram acima da média nos EUA (setores dinâmicos) ou setores que cresceram abaixo da média nos EUA (setores não dinâmicos). Ou seja, a figura revela o grau de dinamismo dos setores industriais estadunidenses e se o Brasil tem seguido na mesma direção da fronteira internacional.

Dessa maneira, o primeiro quadrante mostra os setores brasileiros que diminuíram o diferencial de produtividade em relação aos EUA em setores dinâmicos nos EUA, ao passo que o segundo apresenta os setores que realizaram *catching up* em setores não dinâmicos. O terceiro quadrante apresenta os que fizeram *falling behind* em setores que cresceram abaixo da média nos EUA e o quarto aqueles que ampliaram o *gap* de produtividade em relação aos EUA em setores que cresceram abaixo da média nos EUA, no período de 1998-2007.

**Figura 1 – *Catching up* ou *falling behind*? Distribuição dos setores brasileiros segundo o diferencial de produtividade em relação aos EUA e o dinamismo dos setores, 1998-2007**



Notas: 1) São definidos os setores industriais estadunidenses dinâmicos aqueles que apresentam crescimento do VA maior que o crescimento médio da indústria manufatureira estadunidense no referido período; 2) setor coque e refino de petróleo é classificado como *forging ahead*.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

A primeira constatação é a de que alguns setores industriais microeletrônicos dos EUA (Máquinas para escritório, contabilidade e informática, Máquinas e Equipamentos Elétricos, Equipamentos de comunicação, rádio TV) apresentaram menor dinamismo no período, uma vez que esses setores deslocam suas atividades estritamente produtivas para a periferia capitalista, principalmente a China. Nesses mesmos setores o Brasil ampliou o diferencial de produtividade, o que confirma o *falling behind* da indústria brasileira em setores típicos do paradigma da microeletrônica (III quadrante – Figura 2.1).

De fato, a indústria brasileira apresentou *catching up* em apenas dois setores considerados dinâmicos nos EUA (Produtos de madeira e metalurgia) e *catching up* em um setor não dinâmico nos EUA (Papel e produtos de papel), no período entre 1998 e 2007.

Nesse sentido, a indústria brasileira Brasil segue no sentido de setores de baixa intensidade tecnológica, uma vez que revela *falling behind* em setores de maior dinamismo nos EUA (IV quadrante – Figura 1).

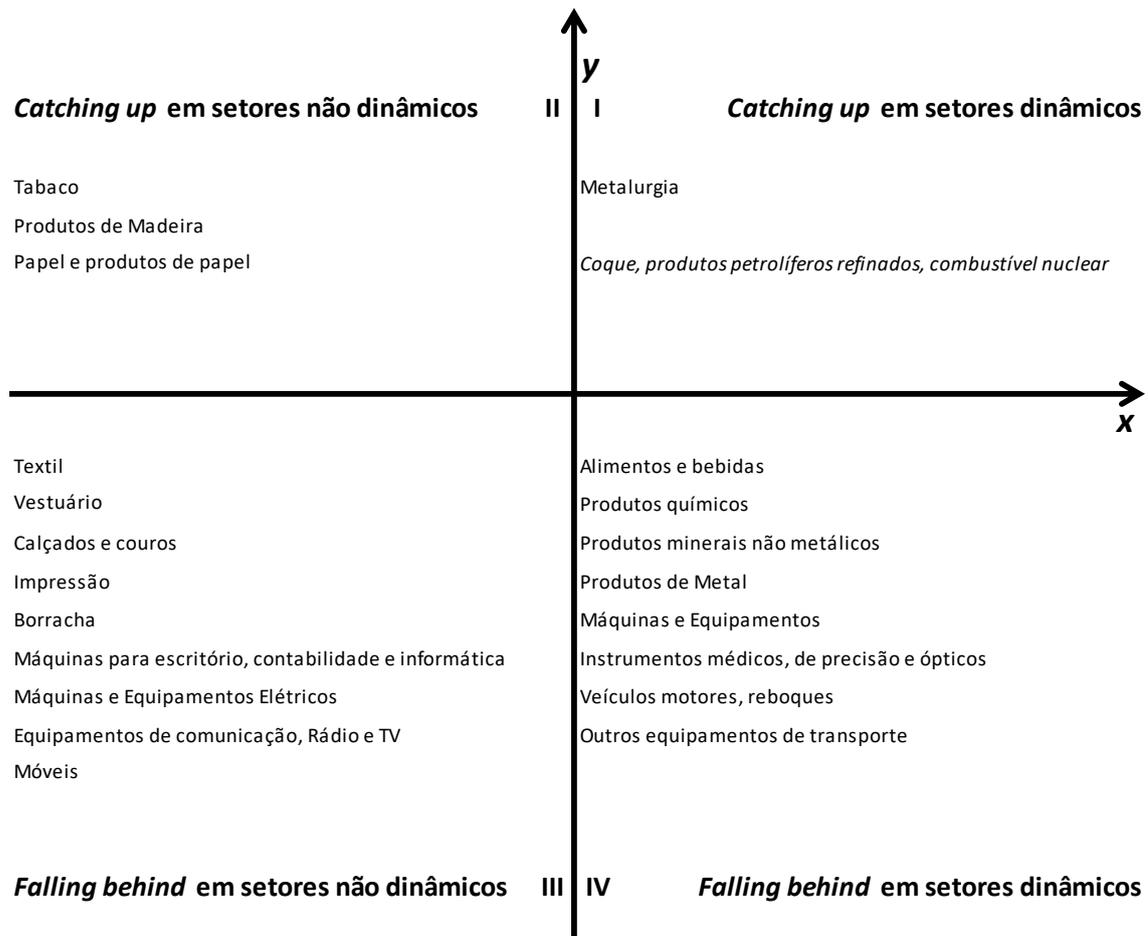
Cumprir destacar dois setores brasileiros mostrados na figura: alimentos e bebidas e coque e refino de petróleo. O primeiro deles é o setor que mais emprega e o que possui maior valor adicionado no país, ou seja, possui grande importância nacional. Entretanto, esse tem ampliado o diferencial de produtividade em relação ao EUA e levado o setor ao *falling behind*. O segundo setor é o que possui maior produtividade no país, sendo maior que em relação ao EUA, que revela o sucesso de *catching up* do setor. Por outro lado, esse também vem ampliando o *gap* de produtividade, justificado por um crescimento médio da produtividade menor do que EUA e G7 e classifica-se por realizar *falling behind*, como fora supracitado.

A fim de ampliar a análise para a indústria brasileira comparada a fronteira internacional, a figura 2 mostra os resultados dos setores manufatureiros brasileiros em comparação aos sete países mais ricos do mundo. Ou seja, admite-se os setes países em conjunto como sendo um e assim pode-se comparar com os mesmos setores no Brasil.

Nesse caso, o Brasil apresentou quatro setores que diminuíram o diferencial de produtividade em relação a fronteira (I e II quadrantes – Figura 2), sendo que somente um setor dinâmico dos G7 (Metalurgia). Os setores de tabaco, produtos de madeira e papel e produtos de papel são considerados não dinâmicos na indústria mundial. Adicionalmente, o Brasil segue tendência de crescimento de produtividade nesses setores.

Similarmente a análise da figura anterior, o grupo dos G7 apresentou menor dinamismo em setores tipos do paradigma da microeletrônica, os quais o Brasil ampliou o *gap* de produtividade. Esses resultados corroboram a hipótese de fragmentação das atividades produtivas de países industrializados para regiões periféricas, que estão ligadas em redes globais de produção, além de constatar que o Brasil não está inserido a essas redes.

**Figura 2 – *Catching up* ou *falling behind*? Distribuição dos setores brasileiros segundo o diferencial de produtividade em relação ao G7 e o dinamismo dos setores, 1998-2007**



Notas: 1) São definidos os setores industriais do G7 dinâmicos aqueles que apresentam crescimento do VA maior que o crescimento médio da indústria manufatureira do grupo dos sete países mais ricos no referido período, 2) setor coque e refino de petróleo é classificado como *forging ahead*.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Contatou-se pela análise das duas figuras que a indústria brasileira não participa das redes globais de produção, ao se distanciar sobremaneira de setores ligados a microeletrônica e especializa-se em setores de baixa intensidade tecnológica. Dessa forma, os setores ligados ao paradigma vigente não fizeram *catching up* no período. Ou seja, a indústria manufatureira brasileira está em um caminho de *falling behing* e distanciando sobremaneira de setores ligados ao paradigma da microeletrônica<sup>68</sup>, que revela um problema estrutural de longo prazo e não exclusivo a contemporaneidade.

<sup>68</sup> A revolução microeletrônica transformou a base tecnológica e produtiva de países industrializados, deixando os setores típicos do paradigma fordista, como o automobilístico, para internalizar os setores do complexo eletrônico em suas bases produtivas, típico do paradigma vigente. Arend (2015) lembra que os setores do antigo paradigma não deixaram de ser importantes para países desenvolvidos, mas os investimentos desses setores foram concluídos.

Para um aprofundamento da análise das transformações na estrutura produtiva brasileira em perspectiva comparada, faz-se uma avaliação da densidade das cadeias produtivas a nível global. Utilizaram-se dados de VA e VBP da UNIDO (2013), entre o período de 1995 e 2010. Nesse sentido, pretende-se fazer uma comparação entre os países selecionados e analisar a hipótese de desindustrialização generalizada.

O **adensamento produtivo** revela a parcela do valor adicionado que é produzida no país, o qual representa o quanto o país é capaz de internalizar a produção a partir de insumos próprios descontados da importação. O adensamento pode ser mensurado por meio da razão entre o VA e o VBP (VA/VBP), que indica o quanto a produção nacional é intensiva em valor agregado gerado no país (FEIJÓ e CARVALHO, 2007).

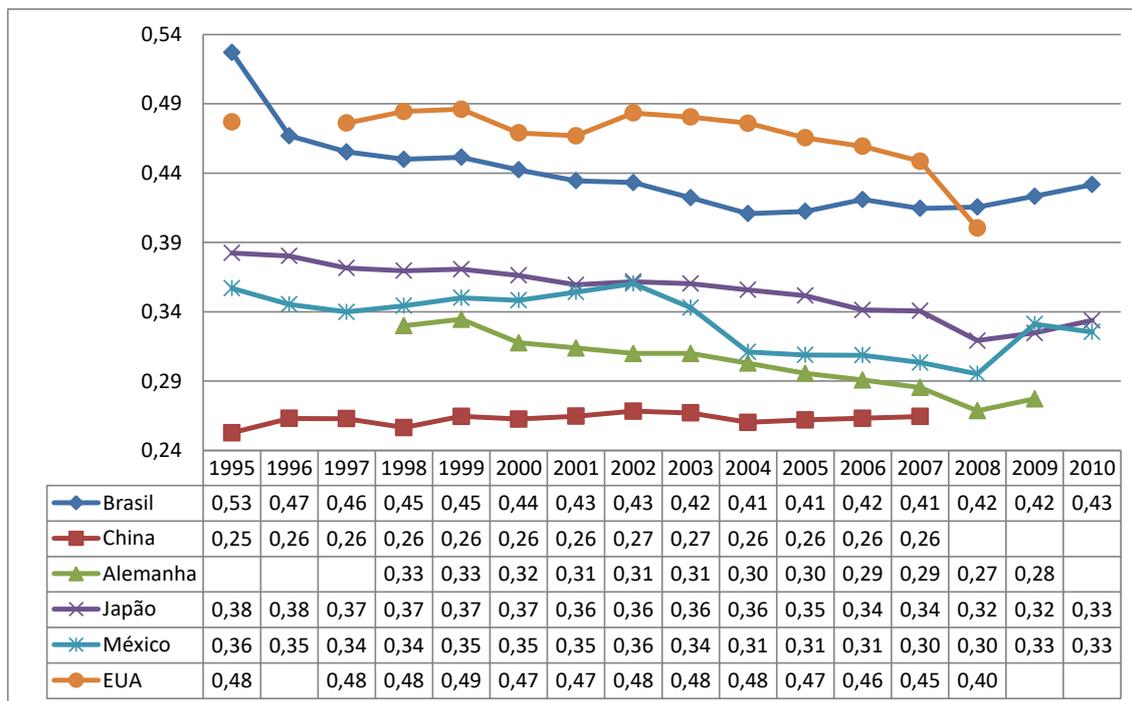
A relação entre o valor adicionado e o valor bruto da produção pode indicar um processo de desindustrialização, caso se observe quedas sistemáticas desse indicador<sup>69</sup>. Por outro lado, quando se observa um aumento dessa relação, sinaliza-se um adensamento das cadeias produtivas que se tornam mais complexas e interligadas aos demais setores da economia doméstica. Além do mais, o indicador pode revelar uma *proxy* do aprendizado produtivo da indústria nacional.

O gráfico 20 apresenta a evolução do adensamento produtivo da indústria manufatureira total por países selecionados no período de 1995 a 2010. Os resultados para o ano de 2008 revelam o Brasil com o maior adensamento produtivo (0,42) e com tendência de alta, posicionando o país acima dos EUA (0,40), que vinha mantendo as maiores taxas para esse indicador desde 1997. Ainda, observou-se que todos os países apresentaram perdas em seus adensamentos produtivos, com exceção para a China que se manteve com taxas estáveis durante todo o período.

---

<sup>69</sup> Segundo Feijó, Carvalho e Almeida (2005, p. 19) a relação VA/VBP “pode ser tomada como um indicador de desindustrialização, pois quanto menor for a relação mais próximo o setor está de ser uma indústria ‘maquiladora’ que apenas junta componentes importados praticamente sem gerar valor.

**Gráfico 20 – Evolução do adensamento produtivo da indústria manufatureira total, países selecionados, 1995-2010**



Nota: Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a OCDE.

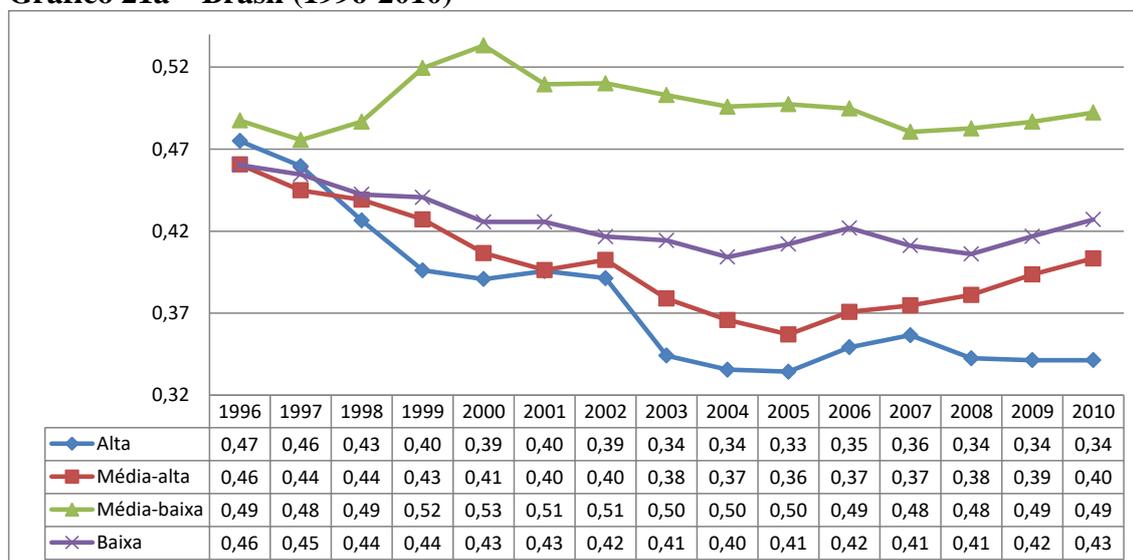
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

De outra forma, os gráficos 21 mostram a evolução dos adensamentos produtivos por setores tecnológicos de cada país. O Brasil destaca-se no período de 1996 a 2010 por apresentar maiores adensamentos nos setores de média-baixa intensidade tecnológica, com pico em 2000 (0,53). Todos os segmentos apresentaram perdas nos adensamentos produtivos, com exceção dos setores de média-baixa que apresentaram-se relativamente estáveis e com tendência de queda, sendo que a maior queda foi nos setores de alta intensidade tecnológica, com perda de 10 pontos percentuais no período de 1997 a 2007<sup>70</sup>. Ademais, os setores de baixa intensidade tecnológica foram os segundos a apresentarem as maiores taxas a partir de 1999, sendo que no período destacado esses recuaram em 4 pontos percentuais.

<sup>70</sup> Dada à deficiência dos dados disponíveis, faz-se uma avaliação para cada país, por períodos diferentes e agregados por grupo de setores tecnológicos. Seguindo a linha de raciocínio anterior, os períodos foram escolhidos quando se obteve disponíveis dados para todos os anos e todos os setores.

**Gráfico 21 – Evolução do adensamento produtivo da indústria manufatureira, por intensidade tecnológica, países selecionados, 1995-2010**

**Gráfico 21a – Brasil (1996-2010)**

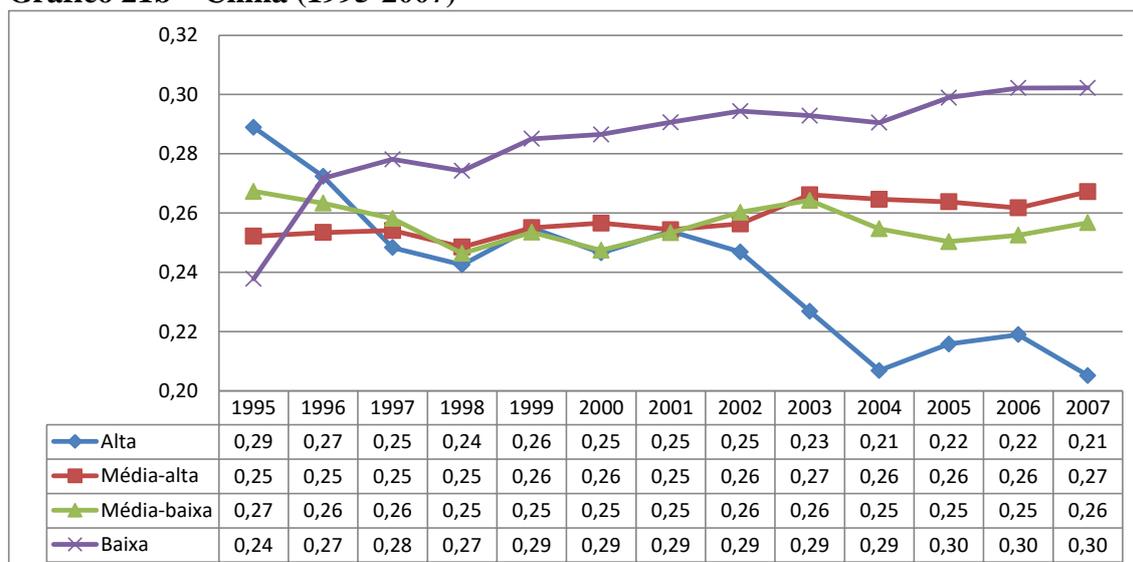


Nota: Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Dessa forma, observou-se que o Brasil vem perdendo seus elos nas cadeias de produção global, principalmente em setores de alta e média-alta tecnologia, ou seja, o conjunto de atividades que são intensivas em conhecimento e tem ligações com o paradigma vigente. Entretanto, os resultados ainda destacam um sutil grau de recuperação dos setores de média-alta tecnologia a partir de 2006, mas os valores ainda estão abaixo dos observados no final da década de 1990.

O adensamento produtivo chinês apresentou maiores taxas relativas nos setores de baixa intensidade tecnológica, com variação de crescimento de 6 pontos percentuais no período de 1995 e 2007. Esses setores representam um conjunto de atividade que são intensivas em trabalho e baseadas em recursos naturais, sendo que os primeiros podem estar impulsionando a melhora desse indicador. Os setores de média-alta também apresentaram aumento no período, principalmente a partir dos anos 2000. Já os setores de média-baixa permaneceram estáveis com tendência de queda, similarmente ao ocorrido com o Brasil. Por outro lado, os setores de alta intensidade tecnológica da China tem perdido adensamento, os quais demonstraram maior variação percentual negativa de 8 pontos percentuais no período.

**Gráfico 21b – China (1995-2007)**

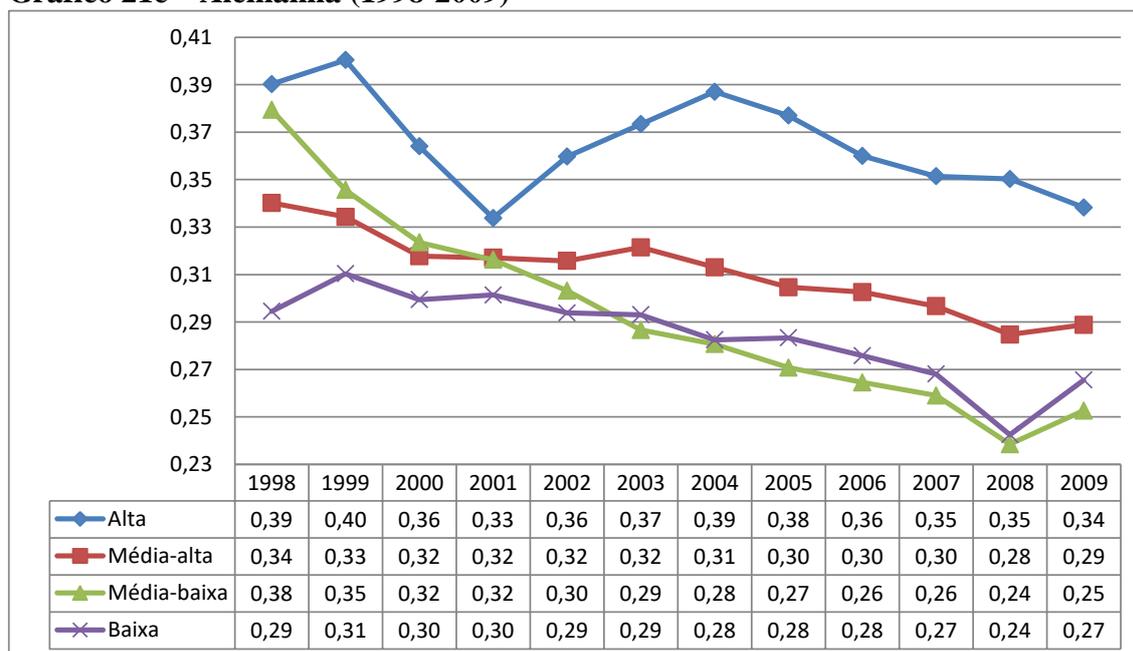
Nota: Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

A indústria alemã, por sua vez, apresentou maiores adensamentos produtivos em setores de alta intensidade tecnológica, apesar de observar perda sistemática no indicador desses setores a partir de 2004. De fato, a Alemanha apresenta-se líder em setores intensivos em conhecimento, o que é corroborado pelos resultados apresentados.

Todos os segmentos tecnológicos da Alemanha sofreram queda no adensamento no período de 1998 e 2009. A maior queda do indicador foi observada para os setores de média-baixa tecnologia, que apresentaram variação negativa de 13 pontos percentuais no período. A queda desse indicador sugere um processo de desindustrialização sofrido pelo país, principalmente em setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica.

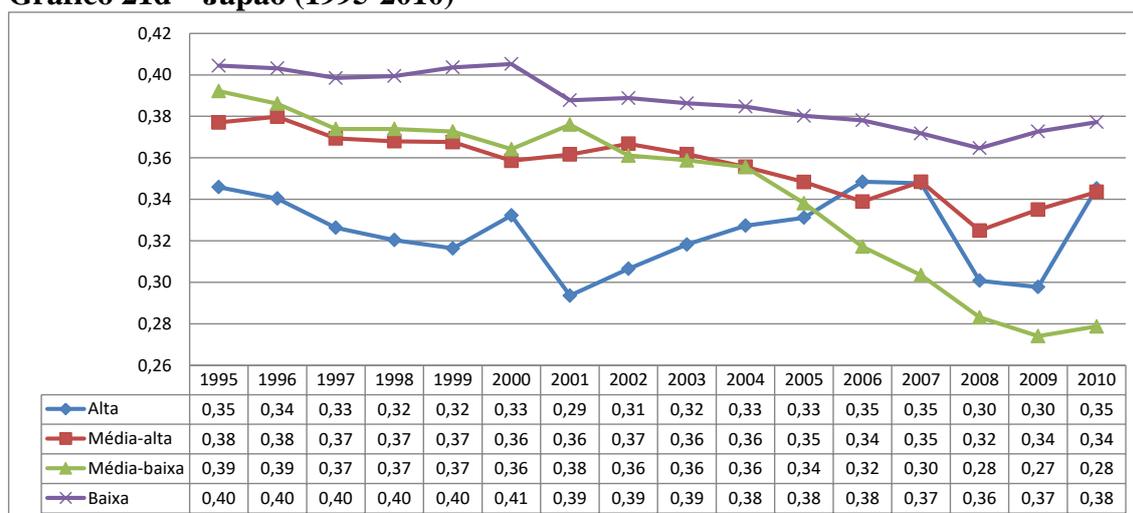
Em contraste, alguns segmentos tecnológicos chineses ampliaram o adensamento produtivo, que sugerem um processo de industrialização sofrido por esse país. A China tem se integrado as redes globais de produção em setores determinados, principalmente em máquinas e equipamentos, que são classificados como setores de média-alta intensidade tecnológica. Dessa forma, parte da produção de setores de média-alta intensidade tecnológica alemã, por exemplo, pode estar sendo transferida para a China, uma vez que a indústria chinesa recebe as etapas estritamente ligadas ao processo produtivo de vários países.

**Gráfico 21c – Alemanha (1998-2009)**

Nota: Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

As cadeias produtivas japonesas caracterizavam por apresentar maiores adensamentos em setores de baixa tecnologia. Similarmente ao observado na Alemanha, a indústria manufatureira de média-baixa intensidade tecnológica foi a que mais sofreu perda no período de 1995 a 2010, com queda de 11 pontos percentuais no período. Os resultados desse indicador ainda revelam um processo de desindustrialização sofrido pelo país.

**Gráfico 21d – Japão (1995-2010)**

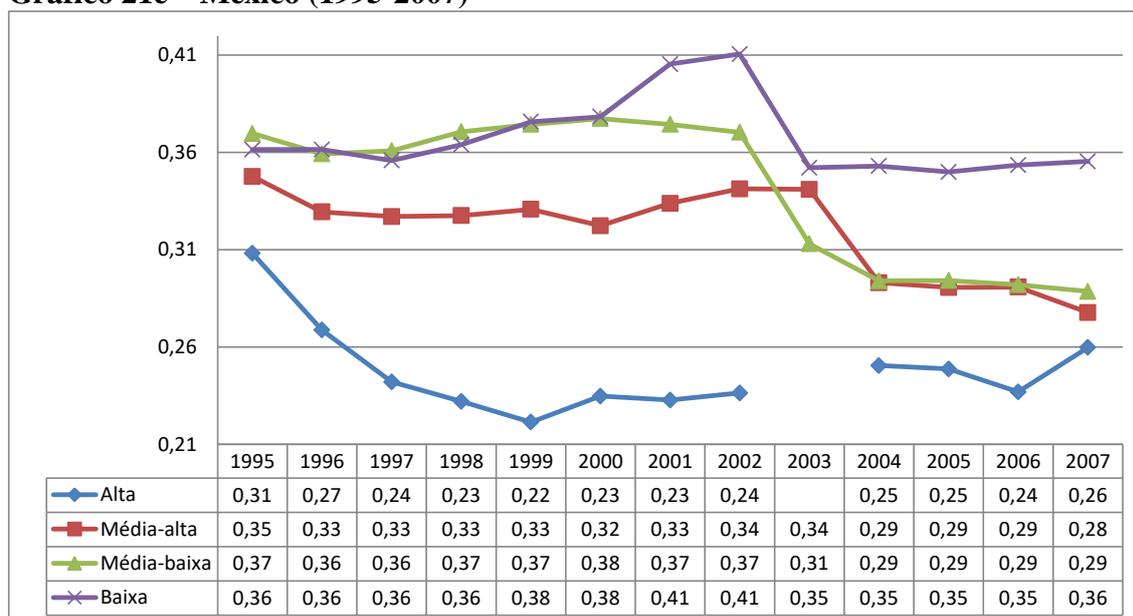
Nota: Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

A hipótese de desindustrialização mexicana também fora verificada a partir da análise dos indicadores de adensamento produtivo. As maiores quedas nas variações desse indicador foram para os setores de alta e média-alta intensidade tecnológica, com variação de -7 p.p. e -8 p.p., respectivamente. Os países México, Japão e China tiveram em comum a manutenção da representatividade de setores de baixa tecnologia no processo produtivo e dando espaço para setores de maior conteúdo tecnológico.

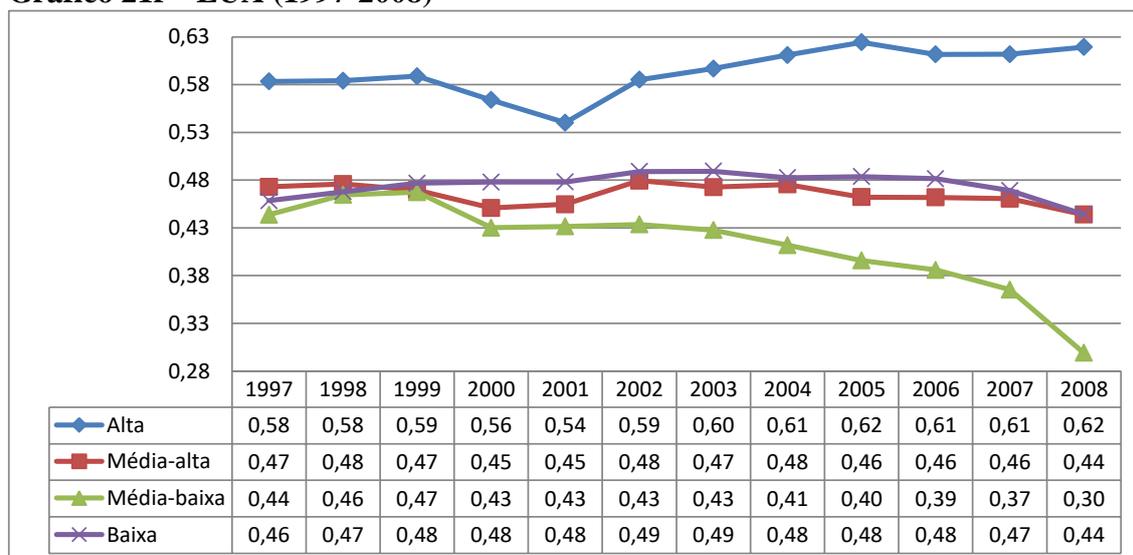
Por fim, a análise do adensamento produtivo da indústria estadunidense corrobora a hipótese de desindustrialização generalizada de países desenvolvidos. Os resultados mostrados no gráfico revelam que a indústria perdeu adensamento em todos os setores, com exceção dos setores de alta tecnologia que apresentaram tendência de alta no período de 1997 a 2008. Assim como observado para Japão e Alemanha, os setores de média-baixa tecnologia foram os que mais apresentaram variação negativa no período, com queda de 13 pontos percentuais.

**Gráfico 21e – México (1995-2007)**



Nota: Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

**Gráfico 21f – EUA (1997-2008)**

Nota: Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Os países industrializados sofrem recentemente um processo de “desindustrialização normal”. Esses países apresentaram perdas nas participações do VA da indústria manufatureira no PIB e do emprego industrial no total, de maneira que atingiram alto nível de renda *per capita* e ponto de maturidade industrial. Adicionalmente, os indicadores de adensamento produtivo mostram quedas na variação percentual desses países e corroboram a hipótese de desindustrialização generalizada.

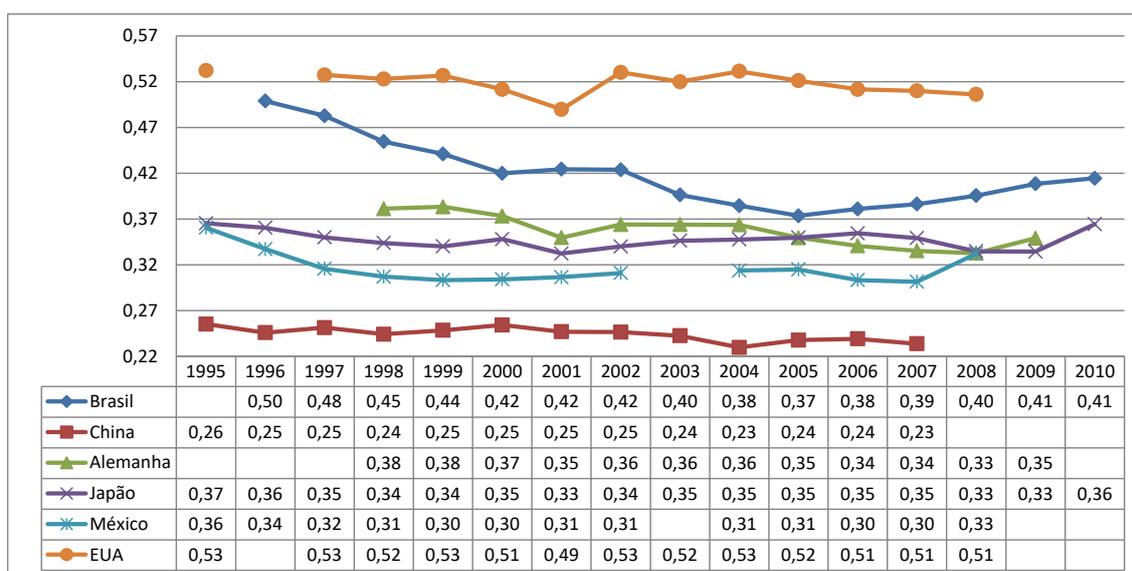
O mesmo movimento é observado para Brasil e México, contudo, esses países passam por um processo de “desindustrialização precoce” visto que não atingiram grau de maturidade industrial e nem de nível de renda *per capita* desejável. Constata-se que esses países não têm integrado as redes globais de produção como grandes ofertantes de produtos manufaturados, na qual a China tem participado ativamente. Apesar da perda do VA no PIB e estagnação do adensamento produtivo de alguns segmentos tecnológicos, o nível de emprego industrial chinês tem crescido nos últimos anos. Esses fatos revelam o grau de integração da China às cadeias globais de produção mundial e processo de estagnação da industrialização chinesa.

Adicionalmente, a fim de comparar e posicionar os efeitos do paradigma da microeletrônica entre os países e seguindo a linha de raciocínio proposta por esse estudo de investigar o grau de penetração desses setores nas bases produtivas nacionais, o gráfico 22 apresenta a evolução do adensamento produtivo da indústria eletrônica por países selecionados no período de 1995 a 2010.

O maior grau de adensamento observado no ano de 2008 foi para os EUA (0,51), sendo que a indústria brasileira (0,41) posicionava como a segunda maior taxa. Países como a Alemanha, Japão e México convergiram para o mesmo ponto com um valor de 0,33. A China situava abaixo dos outros países com um adensamento produtivo de 0,23 no ano anterior.

Entretanto, os resultados revelam uma queda do indicador para o Brasil até o ano de 2005 seguido por uma tendência de alta do adensamento da indústria eletrônica brasileira. A China destacou-se por apresentar quedas desse indicador, cujo processo de mudança estrutural não tem levado a uma ampliação da base produtiva ligada ao adensamento do setor eletrônico. Cumpre ressaltar que a China possuía o maior volume de exportação de produtos ligados às TIC, mas o resultado do indicador de adensamento sugere que esse valor não tem sido acrescentado por insumos produzidos pelo próprio país.

**Gráfico 22 – Evolução do adensamento produtivo da indústria eletrônica, países selecionados, 1995-2010**



Nota: Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a metodologia da UFRJ e UNICAMP (BAMPI *et al.*, 2009).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

De modo geral, a indústria eletrônica tem perdido adensamento nos seis países analisados, sendo que o Japão manteve-se estável com tendência de queda. A maior perda desse indicador dos setores ligados ao paradigma vigente foi para o Brasil, com queda de 8 p.p. Os resultados das variações para os demais países foram: Alemanha (-3 p.p.), México (-3 p.p.), China (-2 p.p.), EUA (-2 p.p.) e Japão (-0,01 p.p.).

De maneira complementar aos resultados apresentados para a indústria brasileira, a tabela 11 mostra os indicadores de adensamento para os subsetores de manufaturados do Brasil. Todos os setores apresentaram variações negativas no período de 1997 e 2007, com exceção do setor de coque e refino de petróleo. Esse setor é o que revelou maior produtividade no país além de ser um sucesso de *catching up*. Os setores de baixa tecnologia, no geral, foram os que sofreram menores quedas na variação percentual desse indicador.

**Tabela 11 – Adensamentos produtivos dos setores da indústria manufatureira brasileira, variação percentual, 1997-2007**

Descrição do Setor	Distância em relação a fronteira	VA/VBP (1997)	VA/VBP (2007)	Variação (em p.p.)
<b>Alta Tecnologia</b>				
Máquinas para escritório, contabilidade e informática	<i>Falling behind</i>	42%	28%	-14
Equipamentos de comunicação, Rádio e TV	<i>Falling behind</i>	44%	33%	-11
Instrumentos médicos, de precisão e ópticos	<i>Falling behind</i>	59%	57%	-2
<b>Baixa Tecnologia</b>				
Alimentos e bebidas	<i>Falling behind</i>	41%	37%	-5
Tabaco	<i>Falling behind</i>	53%	50%	-3
Textil	<i>Falling behind</i>	42%	39%	-2
Vestuário	<i>Falling behind</i>	43%	48%	4
Calçados e couros	<i>Falling behind</i>	42%	40%	-2
Produtos de Madeira	<i>Catching up</i>	49%	46%	-3
Papel e produtos de papel	<i>Catching up</i>	49%	47%	-2
Impressão	<i>Falling behind</i>	72%	64%	-8
Móveis	<i>Falling behind</i>	46%	44%	-2
Reciclagem	-	64%	49%	-15
<b>Média-alta Tecnologia</b>				
Produtos químicos	<i>Falling behind</i>	45%	37%	-8
Máquinas e Equipamentos	<i>Falling behind</i>	51%	42%	-9
Máquinas e Equipamentos Elétricos	<i>Falling behind</i>	49%	38%	-10
Veículos motores, reboques	<i>Falling behind</i>	38%	34%	-4
Outros equipamentos de transporte	<i>Falling behind</i>	44%	39%	-5
<b>Média-baixa Tecnologia</b>				
Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear	<i>Forging ahead</i>	45%	65%	19
Borracha	<i>Falling behind</i>	48%	39%	-10
Produtos minerais não metálicos	<i>Falling behind</i>	53%	48%	-4
Metalurgia	<i>Catching up</i>	44%	40%	-4
Produtos de Metal	<i>Falling behind</i>	50%	44%	-6
<b>Total da Manufatura</b>	<b><i>Falling behind</i></b>	<b>46%</b>	<b>41%</b>	<b>-4</b>

Nota: 1) Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a OCDE; 2) A distância em relação a fronteira foi calculada a partir do diferencial do hiato de produtividade entre o Brasil e os EUA, no período de 1997 e 2007.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

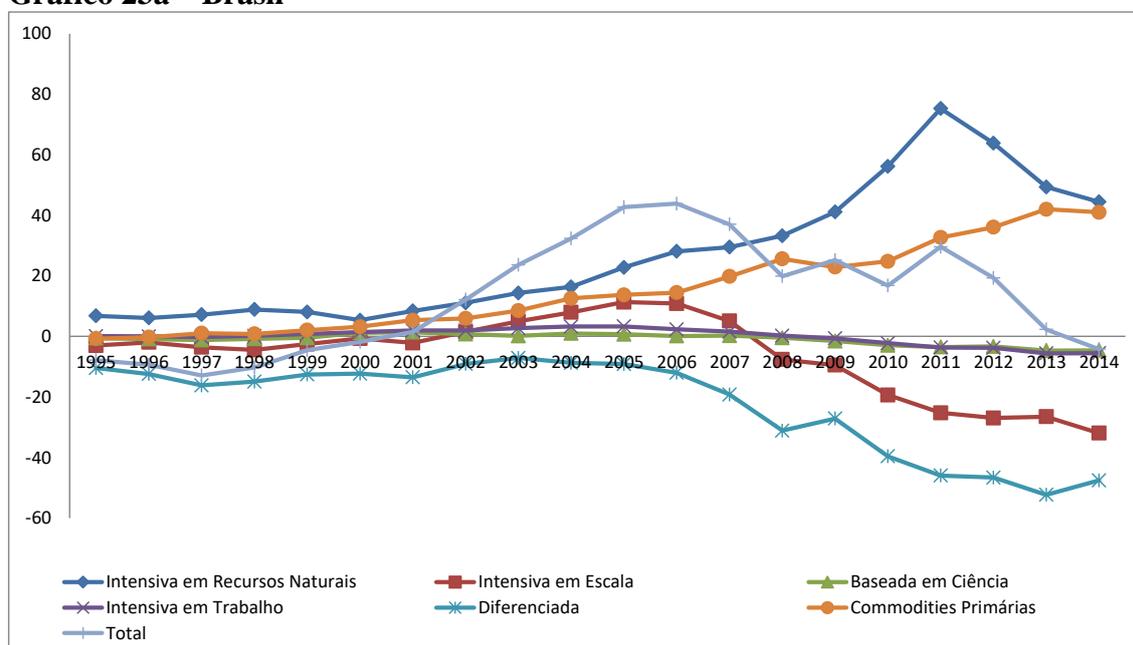
A maior perda de variação foi na atividade de máquinas para escritório, contabilidade e informática (-14 p.p.). Ainda, os outros três setores ligados a indústria eletrônica obtiveram as maiores variações negativas no período. Em geral, a desindustrialização brasileira revelou-se com maior intensidade em setores de alta e média-alta intensidade tecnológica.

Outro meio de avaliar as transformações na estrutura produtiva é pela análise da **dimensão posicionamento**. Dessa forma, analisa-se o padrão de integração comercial internacional e a ligação entre este padrão e as transformações na estrutura produtiva do país analisado. Nesse sentido, apresenta-se o saldo comercial de Brasil, China, Alemanha, Japão, México e EUA, por setores classificados de acordo com seu determinante de competitividade<sup>71</sup>.

O saldo comercial total da indústria manufatureira brasileira<sup>72</sup> apresentou valores negativos de 1995 a 2000. Durante o período de 2001 a 2013 apresentou valores positivos e em 2014 registrou um montante negativo na ordem de U\$4,2 bilhões. O superávit máximo alcançado foi no ano de 2006 com 43,8 bilhões de dólares correntes (Gráfico 23a).

**Gráficos 23 – Saldo comercial em bilhões de dólares, total e por setores determinantes de competitividade, de 1995 a 2014**

**Gráfico 23a – Brasil**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

<sup>71</sup> Dada a simplicidade dos dados disponíveis pela UNIDO (2013), optou-se por apresentar as análises agregadas dos 22 subsetores pela classificação tradicional da OCDE. Entretanto, para a análise do posicionamento, os dados comerciais foram coletados na base da *UNComtrade*, que possui maior quantidade de informação utiliza-se uma classificação alternativa inspirada pela OCDE (1987) e Pavitt (1984) e encontrada em Nassif (2008). Dessa forma, os dados remetem ao período entre 1995 e 2014 com informações do Sistema Harmonizado reportadas a dois dígitos, em dólares correntes, totalizando 79 subsetores.

<sup>72</sup> Rossi (2015) encontra resultados semelhantes para o Brasil utilizando dados da AliceWeb.

Já em uma análise agregada por conjuntos de setores, observou-se que os baseados em recursos naturais foram os mais superavitários durante todo o período analisado. Em 2011, as exportações brasileiras desses setores apresentaram superávit de U\$75,2 bilhões, desde então esse valor decresceu. Em 2014, obtiveram superávit de U\$44,4 bilhões que contrasta aos modestos valores de 1995 (U\$6,8 bilhões) e 1998 (U\$8,9 bilhões), por exemplo.

A partir de 2009, os saldos comerciais brasileiros de todos os grupos de setores, com exceção das *commodities* primárias e setores baseados em recursos naturais, apresentaram déficits, efeitos da crise financeira internacional. Por outro lado, o maior dinamismo em *commodities* primárias e em setores de manufaturados baseados em recursos naturais conjugado a uma queda dos demais reforça o argumento de Bresser-Pereira e Marconi (2008) do processo de doença holandesa enfrentado pelo país:

No caso da doença holandesa, que, no Brasil, agravou-se sobremaneira durante o ciclo de *boom* dos preços das *commodities* no mercado internacional, enquanto o processo de reindustrialização não lograr o objetivo de promover uma mudança significativa da estrutura produtiva e da pauta exportadora para bens e serviços de média e alta sofisticação tecnológica – e que, por isso, diferentemente das *commodities*, têm seus preços determinados por estratégias *price-makers* (logo, flutuam muito pouco nos mercados globais) – será preciso introduzir mecanismos que neutralizem seus efeitos sobre a apreciação cambial.

De acordo com Rossi (2015), os setores Baseados em Ciências e Diferenciados apresentaram resultados deficitários para o período de 1997 a 2012. Segundo a autora, esses resultados refletem a “dificuldade da indústria brasileira em suprir a demanda interna por produtos com elevado grau tecnológico”.

Segundo os dados da UNIDO, os dez setores de exportação que tiveram maiores participações nas exportações totais das manufaturas podem ser encontrados na tabela 2.9, além de encontrar informações sobre o desempenho das atividades exportadoras, como os ganhos de produtividade em relação a fronteira (se fazem *catching up* ou *falling behind*) e o grau de contribuição do setor para o crescimento das exportações no período.

Nesse sentido, observou-se que o subsetor que detinha a maior participação foi o de alimentos e bebidas, com parcela de 32,3% do total das exportações de manufaturados brasileira. Esse contribuiu em 36,7% para o crescimento das exportações no período de 1995 a 2010. Nesse período, as exportações de manufaturas brasileiras obtiveram um crescimento

de 209,5%, cujo processo de mudança estrutural não tem contribuído para a indústria avançar em relação a fronteira.

Dentre os dez subsetores, dois deles fizeram *catching up* no período e um *forging ahead*, os três juntos detinham 21,4% da participação das exportações. A soma das porcentagens das contribuições desses setores (19,9%) revela-se abaixo do resultado encontrado para o setor que lidera com a maior contribuição para o crescimento das exportações.

**Tabela 12 – 10 subsetores com maior participação nas exportações brasileiras, distância em relação a fronteira, taxa de contribuição para o crescimento, 1995-2010**

ISIC	Descrição do Setor	Intensidade Tecnológica	Distância em relação a fronteira	Taxa de Contribuição	Participação (2010)
15	Alimentos e bebidas	baixa	<i>Falling behind</i>	36,7%	32,3%
27	Metalurgia	média-baixa	<i>Catching up</i>	11,0%	13,0%
34	Veículos motores, reboques	média-alta	<i>Falling behind</i>	13,0%	11,7%
24	Produtos químicos	média-alta	<i>Falling behind</i>	8,8%	8,7%
29	Máquinas e Equipamentos	média-alta	<i>Falling behind</i>	7,3%	7,5%
21	Papel e produtos de papel	baixa	<i>Catching up</i>	5,0%	5,7%
19	Calçados e couros	baixa	<i>Falling behind</i>	1,7%	2,9%
23	Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear	média-baixa	<i>Forging ahead</i>	3,9%	2,7%
31	Máquinas e Equipamentos Elétricos	média-alta	<i>Falling behind</i>	2,8%	2,6%
25	Borracha	média-baixa	<i>Falling behind</i>	2,5%	2,4%
				<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

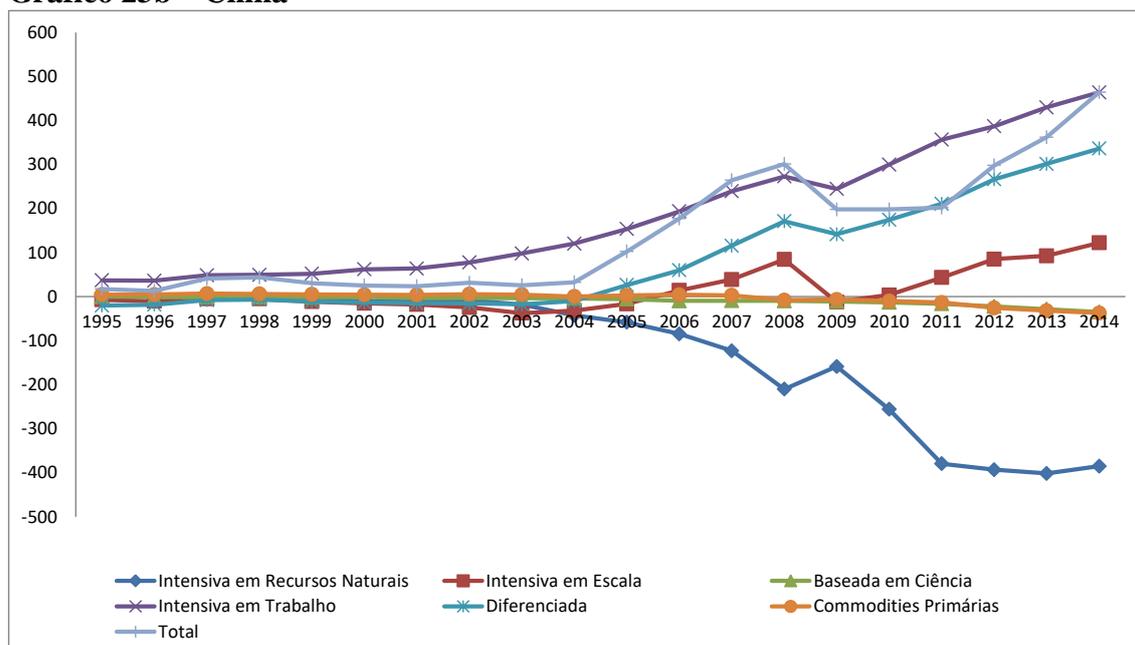
Nota: 1) Dados para exportações compreende o período entre 1995 e 2010; 2) Setores reportados a dois dígitos ISIC rev. 3 e classificados de acordo com a OCDE; 3) A distância em relação a fronteira foi calculada a partir do diferencial do hiato de produtividade entre o Brasil e os EUA, no período de 1998 e 2007.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

Já a balança comercial acumulada da indústria chinesa, obtiveram superávits durante todo o período analisado. Em 1995, o país atingiu um superávit de U\$17,2 bilhões e em 2014 um superávit de U\$464 bilhões, o maior dentre os países analisados, com um crescimento médio anual de 119% no período. Os setores intensivos em trabalho são os que têm impulsionado o crescimento da balança comercial da China<sup>73</sup>. Os resultados para esses setores revelaram valores positivos durante todo o período, que alcançaram em 2014 o montante de U\$463,7 bilhões (Gráfico 23b).

<sup>73</sup> Segundo Gereffi (1999, p. 38) a China na década de 1990 tornou-se uma grande exportadora de manufaturados a nível mundial, “dominando a dinâmica das cadeias de mercadorias impulsionadas pelos compradores [*buyer-driven*], que fornecem uma ampla gama de produtos de consumo intensivos em mão de obra, tais como vestuário, calçados, brinquedos e artigos esportivos. A chave para o sucesso nas cadeias impulsionadas pelos compradores do Leste Asiático foi passar da mera montagem de insumos importados (tradicionalmente associados com as zonas de processamento de exportação) para uma forma de exportação mais conhecida como oferta de pacote completo ou OEM (*original equipment manufacturing*)”.

Gráfico 23b – China



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

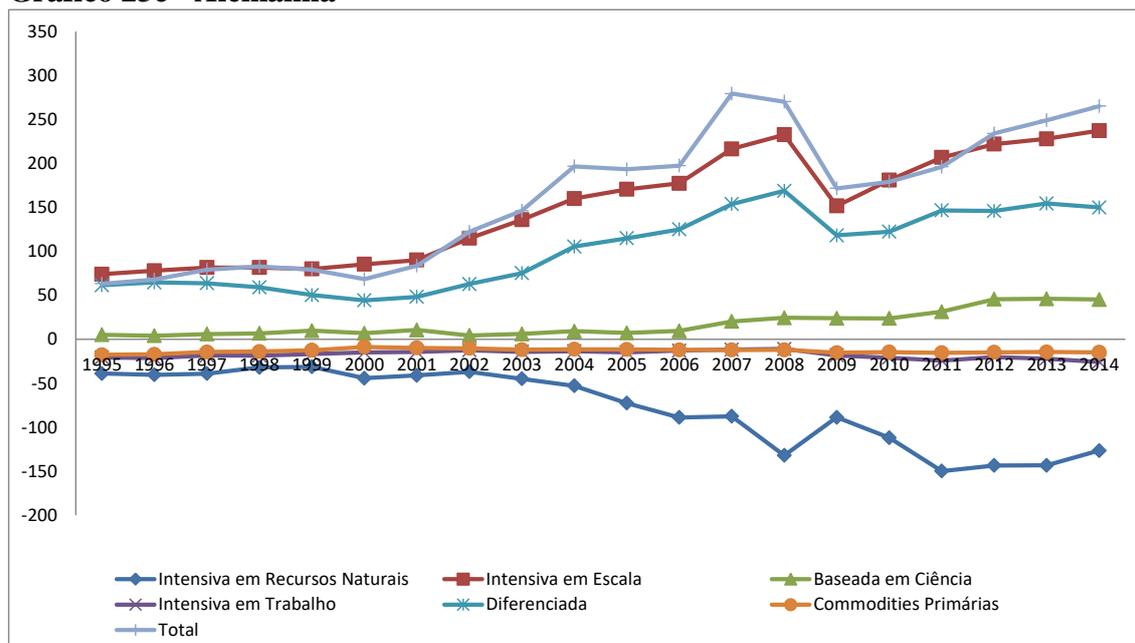
A partir de 2005, os setores diferenciados e os intensivos em escala apresentaram aumento dos saldos comerciais, com crescimento de 124% e 131%, respectivamente, em oito anos. Por outro lado, setores como baseados em recursos naturais, a partir de 1999, e os baseados em ciências, durante todo o período, apresentaram déficits.

Dessa forma, os setores chineses de média-baixa tecnologia apresentam-se nos últimos anos com exportações maiores que as importações, constatado pelo crescimento do saldo comercial. Entretanto, os setores de baixa intensidade tecnológica e de baixo valor agregado são os conjuntos de setores que geram maior crescimento do saldo comercial acumulado chinês.

A Alemanha também apresentou uma balança comercial positiva no período entre 1995 e 2014, que revelou crescimento de 319% e atingiu o maior saldo no ano de 2007 no valor de US\$279,2 bilhões. No final do período, o montante foi um superávit de US\$ 265 bilhões, comparativamente, o superávit chinês no mesmo período foi 1,75 vezes maior do que o alemão. Os grupos de setores intensivos em escala, diferenciados e baseados em ciência obtiveram saldos positivos em todo período analisado. Os setores baseados em recursos naturais, intensivos em trabalho e *commodities* primárias apresentaram-se deficitários durante todo o período analisado (Gráfico 23c).

Nesse sentido, observou-se que esse país apresentou maior crescimento dos saldos comerciais em grupo de setores com alto conteúdo tecnológico. Quando comparado aos outros países, os resultados dos saldos comerciais alemães nesses setores apresentaram-se superiores que nos demais da amostra. Dessa forma, sugere-se que o país possui uma indústria forte, consolidada e com exportação de maior conteúdo tecnológico.

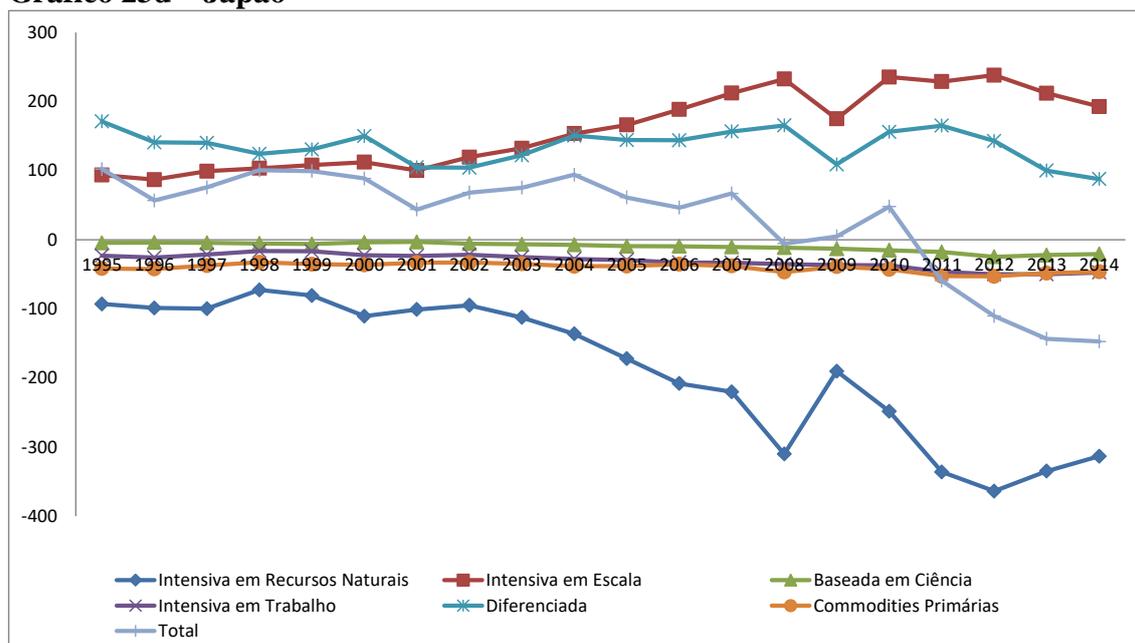
**Gráfico 23c - Alemanha**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

Os resultados para a balança comercial acumulada de manufaturados japoneses revelaram saldos positivos no período de 1995 a 2010, com exceção para o ano de 2008 cujo resultado foi um déficit de U\$5,7 bilhões. A partir de 2011, os saldos apresentam valores negativos, sendo que o pior resultado foi no ano de 2014 (déficit de 147,2 bilhões de dólares correntes). Em uma análise agregada dos setores, observa-se que durante o período analisado os setores intensivos em escala e diferenciados apresentaram saldos positivos. Contudo, a constante e expressiva queda do saldo comercial dos setores intensivos em recursos naturais ajudou para que a balança comercial do Japão piorasse nos últimos anos (Gráfico 23d).

Gráfico 23d – Japão



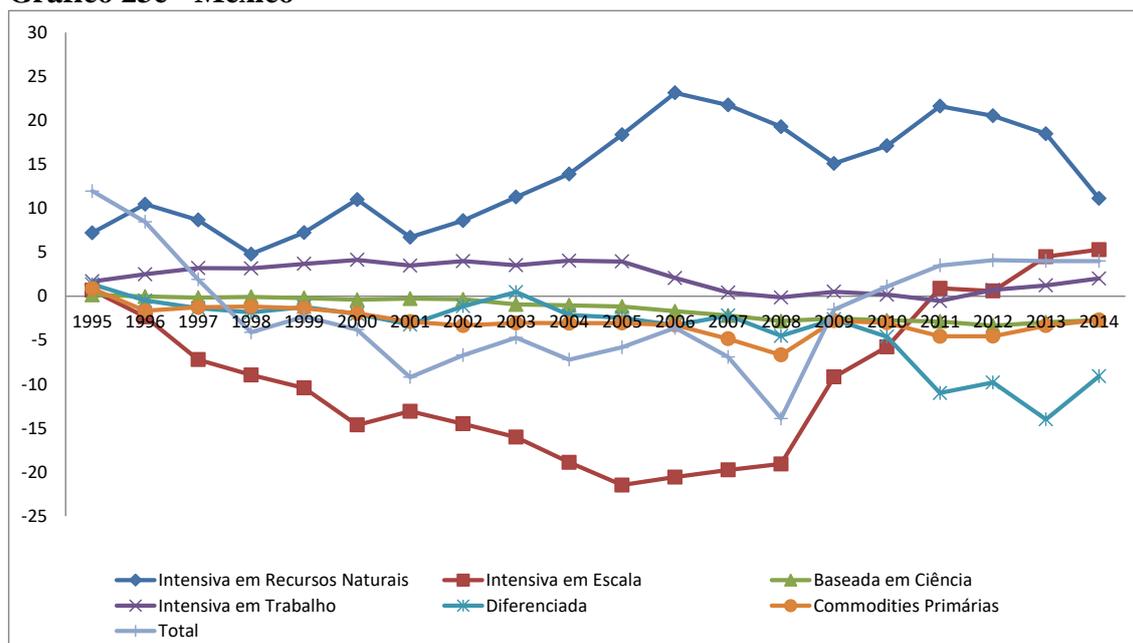
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

Vale ressaltar que as importações japonesas em setores intensivos em trabalho, baseados em ciência e *commodities* primárias superaram o volume de exportações ocasionando também em déficits durante todo o período analisado. Portanto, as exportações são concentradas em setores intensivos em escala e diferenciados, cujos setores apresentaram maiores crescimentos das exportações chinesas nos últimos anos.

Nesse sentido, os resultados sugerem que as exportações japonesas são lideradas por manufaturas de média (alta e baixa) intensidade tecnológica, principalmente em setores intensivos em escala, como as “indústrias pesadas”. Dessa forma, a estrutura japonesa pela ótica produtiva exportadora revela que o país exporta bens com maior intensidade tecnológica e maior valor agregado do que países em desenvolvimento como o Brasil.

O posicionamento mexicano mensurado por meio da análise de sua balança comercial revelou saldos negativos entre 1998 a 2009. A partir de 2010 apresentou superávits, que em 2014 atingiu o montante de U\$4 bilhões. Os maiores saldos comerciais entre os setores mexicanos foram os intensivos em recursos naturais e intensivos em trabalho, respectivamente, os quais sugerem baixo conteúdo tecnológico na produção de produtos manufaturados originários desse país. Destacam-se na balança comercial, apresentando saldos positivos para os setores intensivos em escala a partir de 2011, e setores intensivos em trabalho a partir de 2012, que alavancaram o crescimento da balança comercial (Gráfico 23e).

Gráfico 23e - México



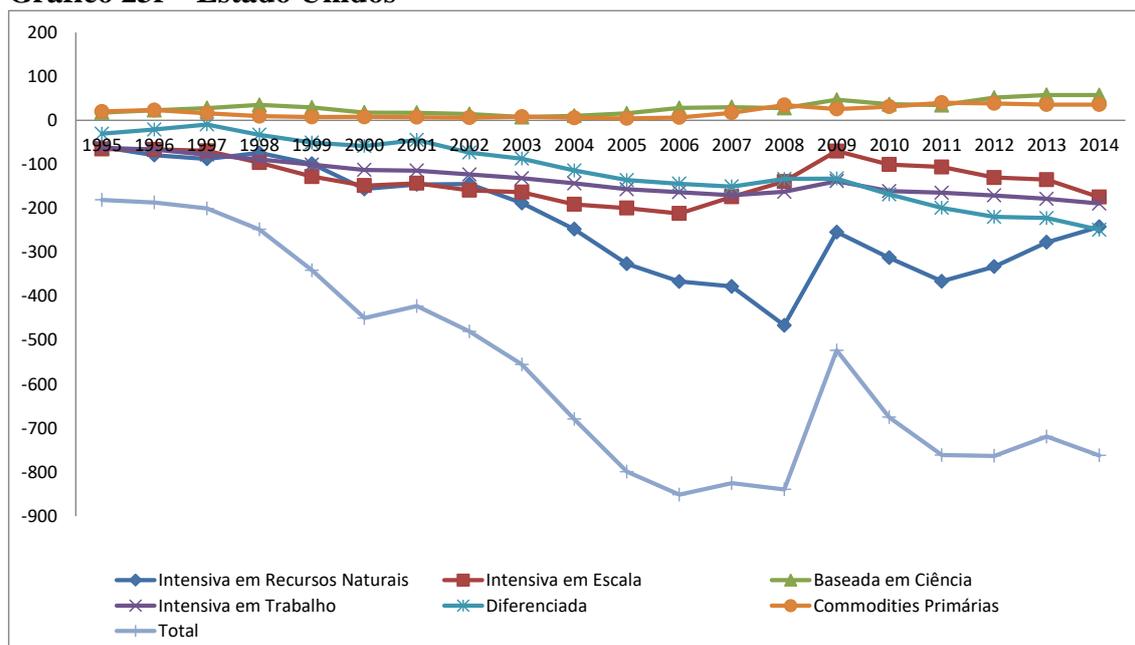
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

Segundo Gereffi (2009, p. 38), “o México é a economia mais diversificada e orientada para a exportação da América Latina, com ênfase nas exportações de manufaturados para os Estados Unidos”. México e China, por exemplo, competem em muitas categorias de produtos no mercado dos EUA. As duas economias, descritas pelo autor, assemelham-se por apresentarem estratégias de desenvolvimento orientadas para a exportação mundial. Entretanto, os países se divergem em implicações para o desenvolvimento nacional e na modernização industrial<sup>74</sup>.

Por fim, os resultados para a balança comercial dos EUA apresentam-se com saldos negativos durante todo o período analisado. Em 2014, o déficit foi da ordem de U\$762 bilhões. O único grupo de setores a apresentar saldos positivos para todo o período analisado foi os baseados em ciência. Os piores resultados, a partir de 2010, foram para os setores intensivos em recursos naturais, diferenciados, intensivos em trabalho e intensivos em escala, respectivamente (Gráfico 23f).

<sup>74</sup> De acordo com Gereffi (2009, p.37) “enquanto o México tem sido o paradigma para o modelo de desenvolvimento neoliberal (consenso de Washington) associado ao investimento estrangeiro direto, privatização extensiva e mercados abertos, a China atingiu níveis recordes de influxos de capital estrangeiro e crescimento das exportações utilizando uma abordagem mais estratégica e estatista em seu desenvolvimento” (tradução própria).

Gráfico 23f – Estado Unidos



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

Os EUA tem adotado estratégias que tendem a eliminar as atividades estritamente produtivas ao transferirem as etapas do processo de produção para países em desenvolvimento, onde o custo da mão de obra e acesso a insumos são mais baratos. Como lembra Gereffi (1999),

o crescimento explosivo das importações em países desenvolvidos indica que o centro de gravidade de produção e exportação de muitas manufaturas se deslocou para um conjunto cada vez maior de economias recentemente industrializadas no terceiro mundo (GEREFFI, 1999, p. 37).

Gereffi (1999) lembra que a globalização alterou a dinâmica competitiva entre os países. Esse fato foi constatado com maior clareza ao observar as mudanças produtivas a partir das transformações no padrão do comércio internacional entre países desenvolvidos, como os EUA e os de industrialização recente, como a China. Dessa forma, por meio da análise das dimensões posicionamentos supracitados, confirma-se o processo de transformação na estrutura produtiva global associada ao fenômeno da maximização do valor acionário e do paradigma organizacional da empresa em rede, discutidos no capítulo primeiro.

De maneira sintética, apresentam-se algumas **conclusões parciais** acerca da dimensão produtiva. Nesse sentido, retomam-se os conceitos e resultados apresentados, enfatizando

principalmente as transformações estruturais produtivas na indústria de transformação brasileira.

O objetivo dessa seção é avaliar a partir da dimensão produtiva o posicionamento do Brasil frente a Estados Unidos, Alemanha, Japão, China e México. Destacam-se os aspectos das mudanças nas estruturas produtivas de cada país, por meio das variáveis de emprego, VA, densidade das cadeias produtivas e balança comercial. Especificamente, avalia-se a produtividade em relação a fronteira internacional afim de verificar um possível emparelhamento (*catching up*) da indústria brasileira a países desenvolvidos.

Pela ótica do valor adicionado, as características dos setores brasileiros de manufaturados concentram-se na produção em setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica. Em setores de alta tecnologia, o Brasil está abaixo de países desenvolvidos e da China, que possui alta participação do valor adicionado nesses setores, similarmente a países industrializados como Japão e EUA. Em comparação, a composição da indústria mexicana se assemelha a brasileira. Por outro lado, países desenvolvidos concentram as maiores participações do VA em setores de alta e média-alta tecnologia.

Adicionalmente, a indústria eletrônica nacional tem perdido participação no VA, o que sugere um retrocesso em setores ligados ao paradigma da eletrônica, que pode gerar maiores desafios para avançar em direção a fronteira. A indústria eletrônica tem sido o carro-chefe do crescimento internacional nas últimas décadas e a inserção desses setores na base produtiva dos países tem proporcionado a estes realizarem processos de *catching up*. Ou seja, os países têm maiores possibilidades de ganhar posicionamento frente a fronteira internacional. Comparativamente, China e EUA seguem a mesma direção na perda de participação desses setores, ao passo que Japão Alemanha e México ampliaram a parcela do VA da indústria eletrônica.

Dessa forma, a indústria brasileira pela ótica do valor adicionado caracteriza-se por apresentar a necessidade de utilização de baixa intensidade tecnológica para a produção de quase dois terço da produção nacional, além do processo de mudança estrutural não internalizar em sua base produtiva setores ligados ao paradigma vigente.

Pela ótica do emprego, mais da metade dos empregados na indústria de transformação brasileira eram de setores de baixa intensidade tecnológica. Enquanto que países desenvolvidos concentraram-se principalmente em setores de média-alta intensidade tecnológica. Ou seja, a indústria brasileira emprega com relevância em setores baseados em

recursos naturais, como o setor de alimentos e bebidas. Esse setor foi o que apresentou maior participação no valor adicionado e no emprego total das manufaturas. Nesse sentido, o país passa por uma especialização regressiva da indústria, distanciando das tendências globais, além dessa especialização gerar maiores desafios para realizar o processo de *catching up*.

A análise das densidades das cadeias produtivas sugere um retrocesso da indústria brasileira em todos os segmentos tecnológicos, principalmente no conjunto de atividades de alta tecnologia que foi o que mais perdeu adensamento no período de 1997 e 2007. Entretanto, os resultados ainda sugerem que a indústria preserva alta densidade em setores de média-baixa intensidade tecnológica, impulsionados principalmente pelas indústrias de coque e refino de petróleo. Entretanto, as taxas médias de crescimento da produtividade desse setor estão abaixo das observadas para a fronteira internacional e em longo prazo podem colocá-lo em um perigoso caminho de *falling behind* se o processo não for revertido.

Nesse sentido, as produtividades brasileiras em todos os conjuntos de atividades tecnológicas situam-se abaixo de países desenvolvidos. Entretanto, o grupo de setores de média-baixa tecnologia destaca-se por apresentar crescimento acima da indústria manufatureira total. Esses setores apresentaram processos de *catching up* no período, impulsionados principalmente pelos setores de coque e refino de petróleo e metalurgia. Ou seja, o Brasil diminuiu o hiato de produtividade desses setores em relação aos EUA. Em contrapartida, o mesmo movimento de *catching up* foi observado para os setores de alta tecnologia do Japão e da Alemanha e a indústria chinesa apresentou diminuição do diferencial de produtividade em todos os setores, exceto para os de alta tecnologia.

No Brasil, os setores que mais contribuem para o crescimento do emprego e para o crescimento das exportações são os setores de baixa intensidade tecnológica. Esses setores são caracterizados por apresentarem processo de retrocesso da indústria (*falling behind*), além de revelarem as menores taxas de crescimento médio de produtividade situando-se abaixo da indústria estadunidense e do grupo dos sete países mais ricos do mundo.

A dimensão posicionamento chinês revela que a estratégia em direção a exportação de produtos de baixo conteúdo tecnológico resultou em saldos positivos em balança comercial. Esses resultados conjugados à diminuição do *gap* de produtividade em setores de baixa e média baixa tecnologia ressaltam a importância desses setores para o desenvolvimento chinês.

O Brasil, comparado aos países da amostra, parece estar em uma perigosa trajetória de *falling behing*. Observou-se que o país ampliou o *gap* de produtividade em setores dinâmicos

e que possuem vantagens comparativas, como os setores baseados em recursos naturais. Esses setores apresentam baixo conteúdo tecnológico e são os principais responsáveis pelos saldos comerciais positivos no período analisado. Adicionalmente, os setores brasileiros de baixo conteúdo tecnológico são os que apresentam maiores adensamentos entre os países da amostra.

Vale ainda destacar que os EUA, apesar de serem uma referência internacional de produtividade e representarem a fronteira internacional, os resultados de perda de participação do emprego no setor industrial e baixo dinamismo do setor exportador sugerem que a indústria estadunidense passou por um processo de mudança estrutural que tem levado a uma desindustrialização. Entretanto, o alto efeito adensamento em todos os setores reafirma a liderança em aprendizado tecnológico com uma sólida base de conhecimento na produção de manufaturados.

Além do mais, a dimensão posicionamento estadunidense corrobora o fenômeno do paradigma empresarial da empresa em rede e do organizacional que é centrado na maximização do valor acionário. Nesse sentido, há uma transferência das etapas produtivas manufatureiras dos EUA para regiões capitalistas periféricas de baixo custo. De modo geral, constata-se que a atividade manufatureira internacional tem incorporado cada vez mais serviços de alto valor agregado. Essa mudança parece acontecer devido aos modelos de negócios que cada vez mais enfatizam ativos intelectuais e atividades com maior valor agregado, tais como pesquisa e desenvolvimento, serviços pós-venda e financeiros, em vez de produção industrial como tal.

Dessa forma, a indústria brasileira passa por um processo de desindustrialização precoce pela constatação dos indicadores apresentados. Além disso, segue em um caminho de *falling behind*, dada a ampliação do diferencial de produtividade em quase todos os segmentos tecnológicos. Esse fato parece não ser um exclusivo problema contemporâneo, mas que pode se agravar futuramente, visto que a produtividade média brasileira cresce a uma velocidade menor do que a da fronteira internacional.

Destaca-se nesse processo o distanciamento da indústria brasileira de setores ligados ao paradigma eletrônico, uma vez que esses setores foram os principais responsáveis por proporcionar o crescimento dos países desenvolvidos nos últimos anos. Ou seja, a penetração de setores do complexo eletrônico na base produtiva pode levar os países em desenvolvimento a emparelharem com aqueles que estão na fronteira internacional.

Dessa forma, a baixa inserção das TICs na indústria brasileira revela que o processo de mudança estrutural não tem garantido um aumento de produtividade sustentado. Além disso, esses setores foram os que apresentaram as maiores perdas de adensamento produtivo e baixa contribuição para o crescimento das exportações brasileiras.

#### **4.2. Dimensão Tecnológica**

O objetivo dessa subseção é analisar as transformações na dimensão tecnológica da estrutura produtiva brasileira em perspectiva comparada as transformações de Estados Unidos, Alemanha, Japão, China e México.

Como parte inerente dos processos de inovação, os esforços em P&D levam as firmas a aumentarem a produtividade, melhorarem a qualidade dos produtos, reduzirem os custos médios de produção ou simplesmente aumentarem a gama de produtos finais e também de insumos (HALL, JAFFE e TRAJTENBERG, 2001).

O processo inovador implica uma atividade de pesquisa intrinsecamente incerta e com resoluções de problemas com base em combinações variadas de conhecimento público e privado, geralmente princípios científicos e experiências idiossincráticas, procedimentos bem articulados e competências tácitas (DOSI, 1988).

A pesquisa básica contribui significativamente para o crescimento da produtividade na economia (ROSENBERG, 1990), podendo proporcionar saltos tecnológicos importantes para a sociedade e melhorando o bem-estar (TIGRE, 2006; ROSENBERG, 1990). Rosenberg (1990) afirma que os retornos sociais da pesquisa básica são maiores do que os retornos privados e, por esta razão, essas atividades geralmente são supridas por organizações institucionais externas às empresas, como por exemplo, as universidades, financiadas pelos contribuintes.

Entretanto, as empresas com ambiente propício para a produção de inovações passaram a institucionalizar o processo de aprendizado e a realizar o processo de P&D interna (DOSI, 1988). Os laboratórios de P&D visam principalmente ao desenvolvimento tecnológico, tendo na pesquisa aplicada um objetivo prático bem específico.

A unidade central de negócio (*core business*) é vinculada à base de conhecimento da firma (TEECE, 1988). Ao direcionar suas pesquisas no sentido de melhorar os processos já existentes, as firmas tendem a se especializarem naquilo que já conhecem. Contudo, por trás

do foco principal de investigação da firma, Teece (1988) acrescenta que pode haver áreas promissoras de pesquisa implícitas.

O P&D executado em uma firma, local ou estrangeira, pode afetar outras firmas que atuam no mesmo setor ou não. A descoberta pode ter aplicabilidade para outras empresas ou pode traçar novos caminhos de pesquisa inspirando novos projetos (HALL, JAFFE e TRAJTENBERG, 2001), gerando externalidades positivas, denominadas de transbordamentos de P&D.

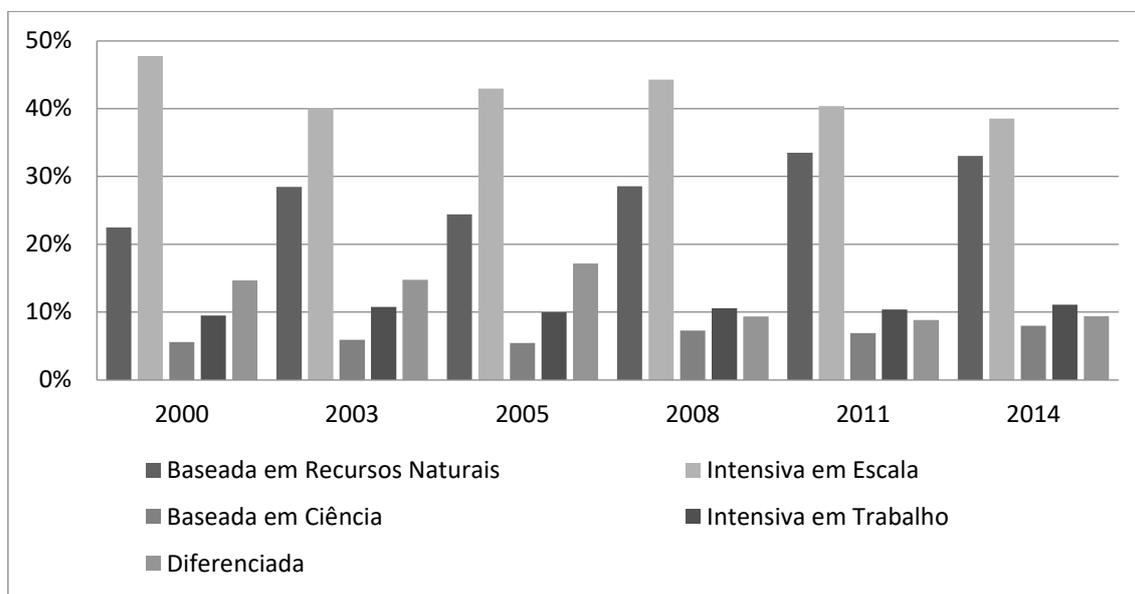
A P&D exerce uma função importante em todo o processo de produção de conhecimento. Cohen e Levinthal (1989) argumentam que a P&D possui duas faces: 1) a capacidade de gerar novas informações; e 2) a habilidade de a firma identificar, assimilar e explorar a informação existente. Essa segunda função é chamada de aprendizagem ou capacidade de absorção, que leva as firmas a buscarem conhecimento fora de seus limites organizacionais, permitindo-as fazerem algo completamente diferente.

A primeira face da P&D descrita por Cohen e Levinthal (1989) descreve que os investimentos em P&D aumentam a capacidade de descoberta de novo conhecimento útil. A segunda está apoiada na capacidade de uma empresa explorar conhecimento externo, e na capacidade de assimilá-lo e aplicá-lo para fins comerciais (COHEN e LEVINTHAL, 1989).

Os autores apontam que as empresas investem em P&D próprio, a fim de adquirir capacidade de utilizar a informação que está disponível externamente. Dessa forma, tornam-se capazes de imitar novo processo ou inovações de produtos e adquirem habilidade para explorar informações intermediárias (como os resultados de pesquisa básica) que fornecem a base para posterior investigação e desenvolvimento aplicado (COHEN e LEVINTHAL, 1989).

No Brasil, os gastos de P&D concentram-se em setores intensivos em escala e baseados em recursos naturais. Esse último grupo de setores aumentou sua participação no total dos gastos em P&D em 11 pontos percentuais no período entre 2000 e 2014, ao passo que o primeiro decresceu em 9 pontos percentuais. Em 2014, os setores intensivos em escala detinham 39% do total de gastos em P&D da indústria de transformação, segundo dados da PINTEC, e a segunda maior participação foi em baseados em recursos naturais (33%) (Gráfico 24).

**Gráfico 24 – Distribuição dos gastos em P&D na indústria manufatureira, Brasil, por determinante de competitividade, 2000-2014**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da PINTEC-IBGE.

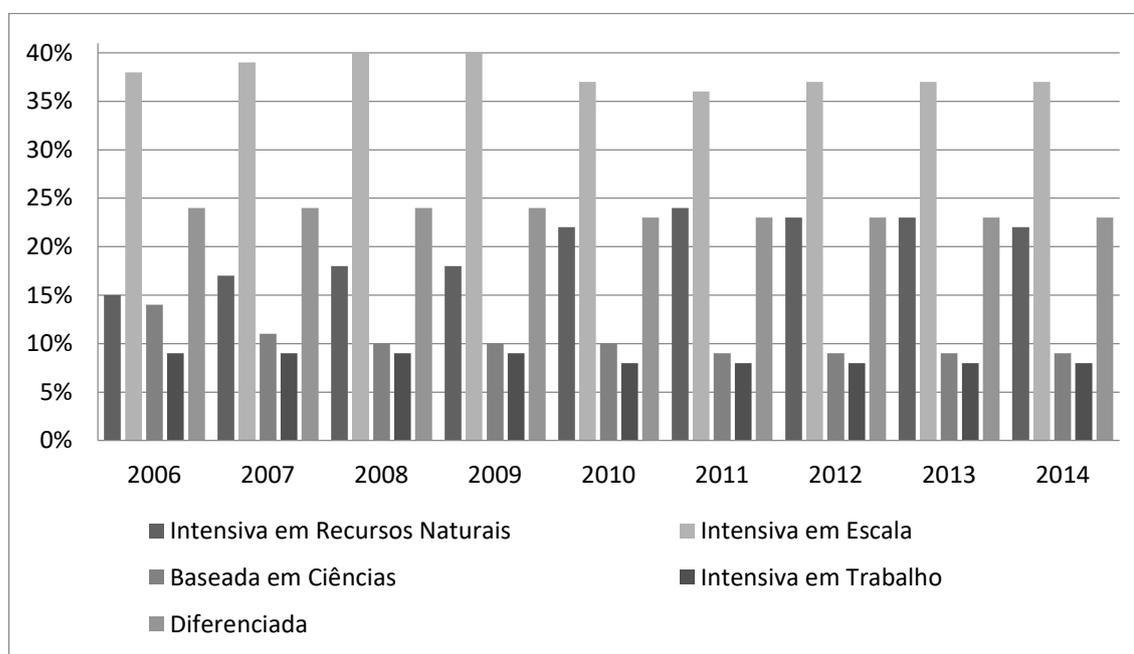
Os setores baseados em recursos naturais revelaram-se de extrema importância para a estrutura produtiva no Brasil. A seção anterior a essa apresentou indicadores sobre uma especialização relativa da estrutura produtiva brasileira na direção de atividades baseadas em recursos naturais e conseqüentemente de baixo teor tecnológico. Um desses indicadores revelou que mais da metade dos empregos industriais eram concentrados em setores de baixa tecnologia. Por conseguinte, o crescimento dos gastos destinados à ciência e a tecnologia no país seguem na mesma direção da estrutura produtiva.

Nesse sentido, os resultados sugerem que os setores intensivos em recursos naturais no Brasil podem ser mais intensivos em tecnologia do que postula a classificação tradicional da OCDE. Esse trabalho reconhece a importância do debate, que não apresenta consenso na literatura, sobre diferenças entre as classificações tecnológicas para países em desenvolvimento e países desenvolvidos, mesmo que não seja o foco desse estudo. Furtado e Carvalho (2005, p. 78) encontraram evidências, pela ótica dos recursos humanos dedicados a P&D, que “o padrão de esforço da indústria brasileira não se concentra nos setores de alta intensidade tecnológica” quando comparado a estrutura dos EUA.

Ademais, as informações mostradas no gráfico 25 apresentam a distribuição do pessoal ocupado técnico-científico (POTEC)<sup>75</sup> no Brasil. A POTEC é uma variável criada a partir das informações disponibilizadas pelas firmas e inspirada em Araújo, Cavalcante e Alves (2009), que revela o número de empregados envolvidos em P&D empresarial no país. Dessa forma, pode-se comparar essa variável com outros países a partir dos dados disponíveis na OCDE. Os dados para o Brasil são provenientes da base da Relação Anual de Informações Sociais do Ministério do Trabalho e Emprego (RAIS-MTE).

Observou-se que há uma concentração dos profissionais nos setores intensivos em escala. Em 2014, a participação de 37% da POTEC está nesses setores, seguida pelos setores diferenciados (23%) e baseados em recursos naturais (22%). Esses resultados foram constatados por Furtado e Carvalho (2005, p. 78), que utilizaram dados do ano de 2000. Segundo os autores, “os setores de maior peso na alocação de recursos humanos para P&D pertencem ao grupo de média-alta tecnologia”.

**Gráfico 25 – Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, Brasil, por Determinante de Competitividade, 2006-2014**



Nota: Pessoal Ocupado técnico-científico (POTEC) na indústria de transformação.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da RAIS – MTE

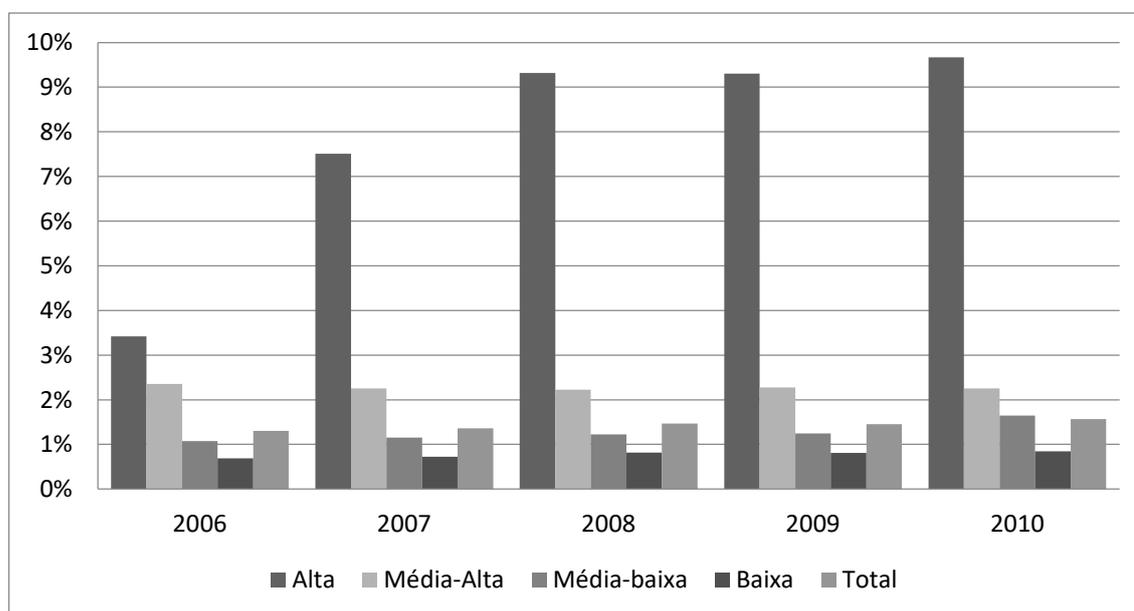
<sup>75</sup> São utilizados dados de profissionais pesquisadores, engenheiros, diretores e gerentes de P&D e profissionais “científicos”. A relação detalhada das atividades e os códigos da CBO (classificação brasileira de ocupações) encontra-se detalhados em Cavalcante, Araújo e Alves (2009). Os autores revelam que a POTEC é utilizada em estudos quando não há dados para dispêndios de P&D. Nesse sentido, a variável é uma *proxy* para P&D realizado por empresas.

De fato, os maiores investimentos em P&D da indústria brasileira destinaram a setores intensivos em escala. Não obstante, os setores intensivos em trabalho e baseados em ciência foram os que apresentaram as menores participações na composição da estrutura tecnológica industrial brasileira no período de 2006 a 2014.

Destaca-se que o maior crescimento do número de empregados envolvidos em P&D, em termos absolutos, foi para o grupo de setores intensivos em recursos naturais. Esse conjunto de setores apresentou crescimento de 126,84%, no período destacado, com uma taxa de contribuição para o crescimento total de pesquisadores da manufatura de 33,51%<sup>76</sup>.

Por outro lado, a fim de comparar a intensidade da utilização dos profissionais entre os setores e entre os países, o gráfico 26 apresenta os resultados da intensidade da POTEC pelo número total de trabalhadores da indústria, por grupo de setores classificados de acordo com a intensidade tecnológica proposta pela OCDE.

**Gráfico 26 - Intensidade do Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, Brasil, por Intensidade Tecnológica, 2006-2010**



Nota: 1) A intensidade é a razão entre número de POTEC e o número de pessoal ocupado na indústria disponibilizado pela UNIDO; 2) os setores são classificados de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da RAIS – MTE e UNIDO (2013).

<sup>76</sup> O crescimento total de pesquisadores das manufaturas brasileiras foi em torno de 58,48% no período entre 2006 e 2014. A taxa de contribuição dos setores intensivos em escala demonstrou-se a maior no período com valor de 35,69%. As demais taxas de contribuição do crescimento foram: setores diferenciados (21,82%), intensiva em trabalho (7,47%) e baseados em ciência (1,52%).

Os setores da indústria manufatureira brasileira que apresentaram maior intensidade tecnológica são os setores de alta tecnologia. Observou-se um crescimento da intensidade a partir de 2007, com uma variação percentual de alta em 6 pontos percentuais<sup>77</sup>. Entretanto, esses valores não ultrapassaram 10% do total de empregados da indústria de alta tecnologia e o resultado para o total da indústria agregada não atingiu a intensidade de 2%, que se revelaram baixos para valores internacionais. As taxas para os setores de média-alta tecnologia caíram de 2,59% para 2,45% no período de 2006 a 2010. Os setores de alta e média-alta obtinham intensidades acima do total da indústria. Nesse sentido, Furtado e Carvalho (2005, p. 73) relatam que

a classificação por intensidade tecnológica é interessante para identificar algumas diferenças estruturais entre o padrão de esforços inovativos e de mudança tecnológica de países desenvolvidos e a daqueles em desenvolvimento. Nas nações desenvolvidas, a intensidade tecnológica descreve em geral a velocidade de deslocamento da fronteira tecnológica internacional. Nos países em desenvolvimento, essa intensidade descreve os esforços relativos que devem ser realizados no processo de transferência internacional de tecnologia.

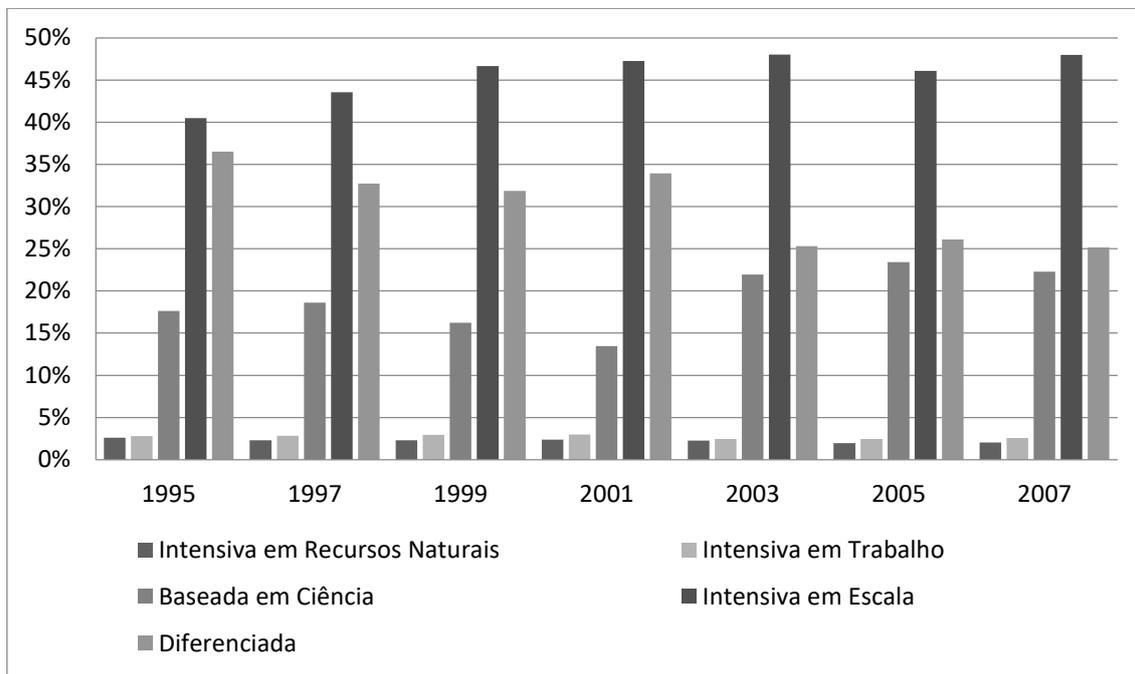
Comparativamente à indústria brasileira, o gráfico 27 traz informações sobre a estrutura de dispêndios de P&D da indústria manufatureira alemã por meio das informações disponibilizadas pela *OCDE Database*. Os setores que concentravam as maiores participações, em 2007, eram respectivamente os intensivos em escala (48%), diferenciados (25%) e baseados em ciência (22%), ou seja, 95% dos dispêndios eram distribuídos nesses setores.

O gráfico 28 revela a distribuição do pessoal ocupado em P&D (PO em P&D) para a Alemanha. De maneira similar ao Brasil, os setores que apresentavam as maiores ocupações dos profissionais envolvidos em tecnologia eram os intensivos em escala. Ademais, os setores que apresentavam maiores parcelas de participação de pesquisadores eram os diferenciados e baseados em ciência. Os setores intensivos em escala apresentaram-se em 2004 e em 2006 com 49% do total de empregados envolvidos com P&D na indústria. As participações que se mostraram menores do que 5% foram para os intensivos em trabalho e baseados em recursos naturais.

---

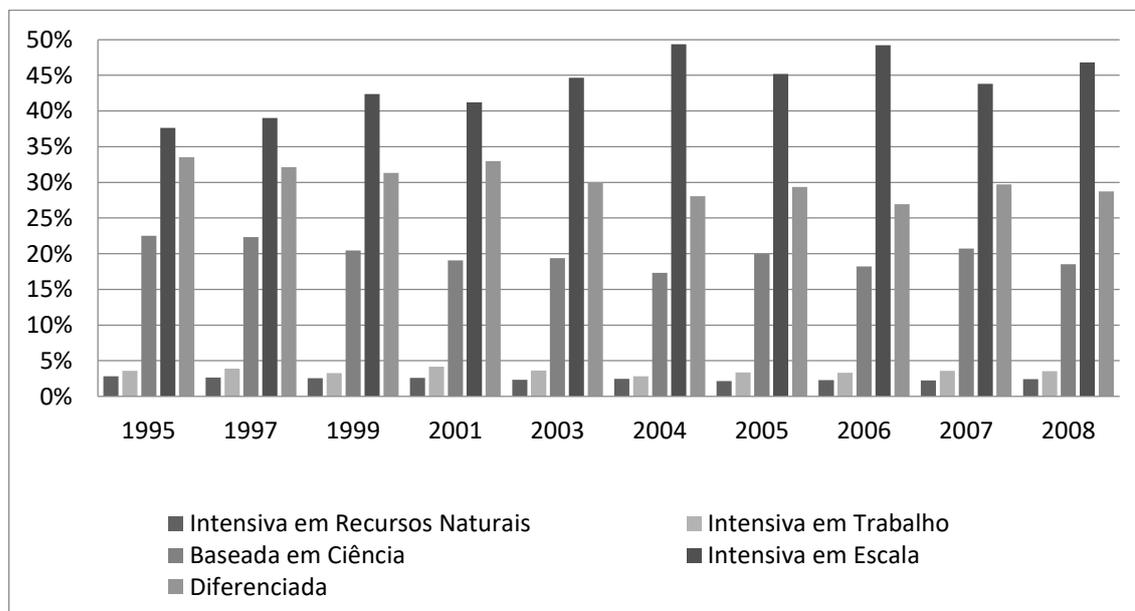
<sup>77</sup> Em contrapartida, quando analisados os valores absolutos do emprego total das manufaturas e dos pesquisadores envolvidos na indústria, observou-se que os setores de alta intensidade tecnológica apresentam perdas em ambas as categorias de emprego, sendo que o primeiro decresceu 66% e o número de pesquisadores sofreu queda de 5% no período de 2006 a 2010. Dessa forma, a intensidade ampliou sobremaneira no período analisado.

**Gráfico 27 - Distribuição dos gastos em P&D na indústria manufatureira, Alemanha, por determinante de competitividade, 1995-2007**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE.

**Gráfico 28 – Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, Alemanha, por Determinante de Competitividade, 1995-2008**

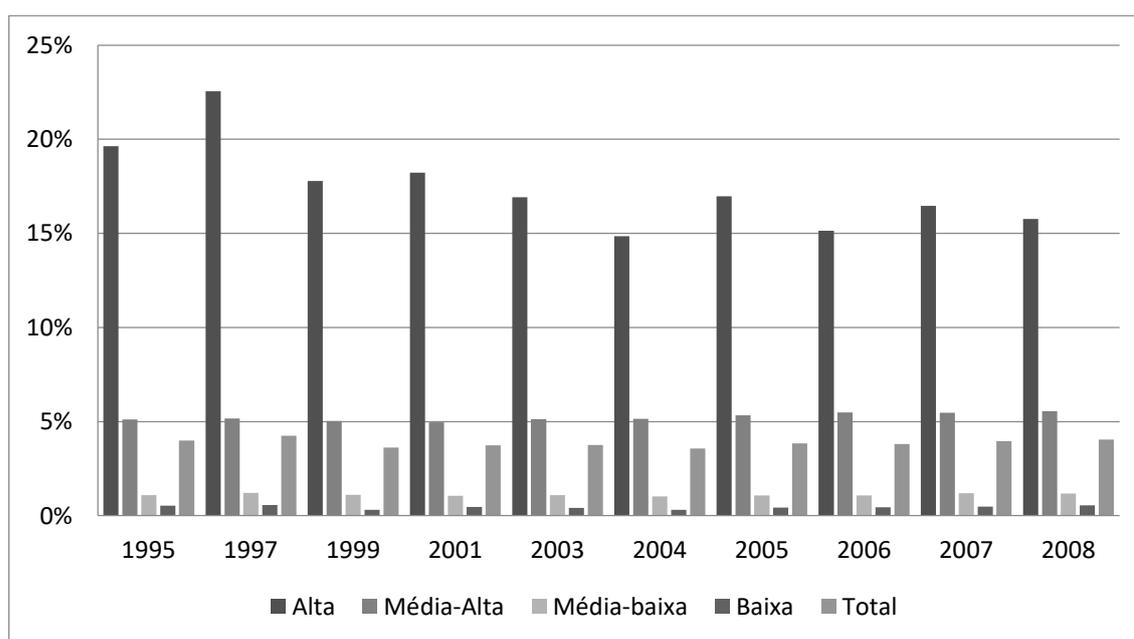


Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE.

O indicador de intensidade dos trabalhadores alemães em P&D por intensidade tecnológica revelou que os setores de alta tecnologia obtiveram os maiores resultados, sendo que em 2008, os setores de alta tecnologia apresentavam uma intensidade de 16% (Gráfico 29). No mesmo ano e para o mesmo grupo de setores a intensidade brasileira era de 9,32%. Comparativamente, esses valores estão abaixo do encontrado para o Japão que revelou 26%. O número de PO em P&D total da indústria sobre o PO na indústria total alemã, em 2008, foi de 4,05%, sendo que no Japão foi de 8% e no Brasil revelou apenas 1,47%.

O indicador de intensidade para setores de baixa e média baixa tecnologia alemã revelaram valores extremamente baixos, quando comparado aos outros setores. Em 2008, o grupo de setores de baixa tecnologia apresentou intensidade de 0,55% e os de média-baixa revelou intensidade de 1,18%.

**Gráfico 29 - Intensidade do Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, Alemanha, por Intensidade Tecnológica, 1995-2008**



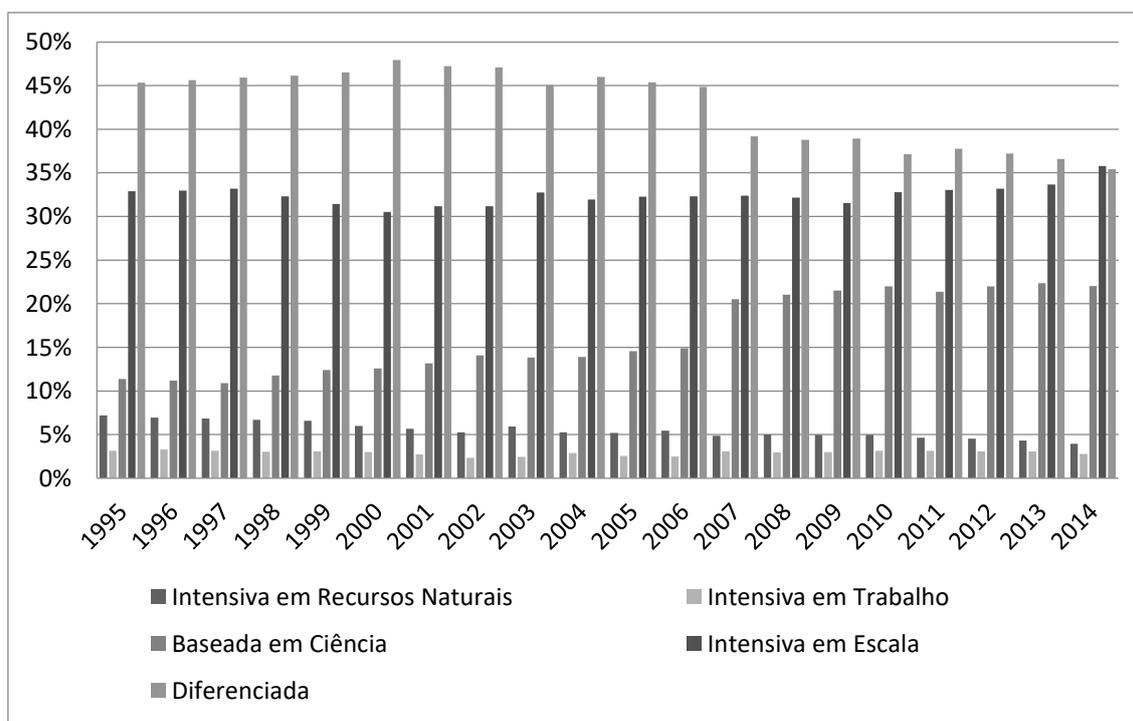
Nota: 1) A intensidade é a razão entre número de pessoal ocupado em P&D e o número de pessoal ocupado na indústria; 2) os setores são classificados de acordo com a OCDE.  
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE e UNIDO.

Já a evolução da distribuição dos dispêndios em P&D na indústria japonesa é mostrada no gráfico 30. O grupo de setores diferenciados (maquinários e equipamentos elétricos, aparelhos elétricos de consumo) foi o que apresentou as maiores participações e com tendência de queda no período de 1995 a 2013. Esses setores revelaram variação de -9,92

pontos percentuais em todo período mostrado no gráfico. Outros setores que apresentaram variação percentual negativa no período foram os intensivos em recursos naturais (-3,25 p.p.) e intensivos em trabalho (0,36 p.p.). Por outro lado, os setores baseados em ciência aumentaram a participação em 10,65 p.p. e os intensivos em escala em 2,89%.

Dessa forma, esses resultados sugerem que a estrutura tecnológica da indústria japonesa tem direcionado a setores intensivos em P&D (ou intensivos em conhecimentos). As participações dos setores diferenciados (35,43%) e intensivos em escala (35,78%) foram as maiores no ano de 2014. Ou seja, 71,20% dos gastos em P&D na indústria japonesa eram destinados a esses dois grupos de setores.

**Gráfico 30 – Distribuição dos gastos em P&D na indústria manufatureira, Japão, por determinante de competitividade, 1995-2014**

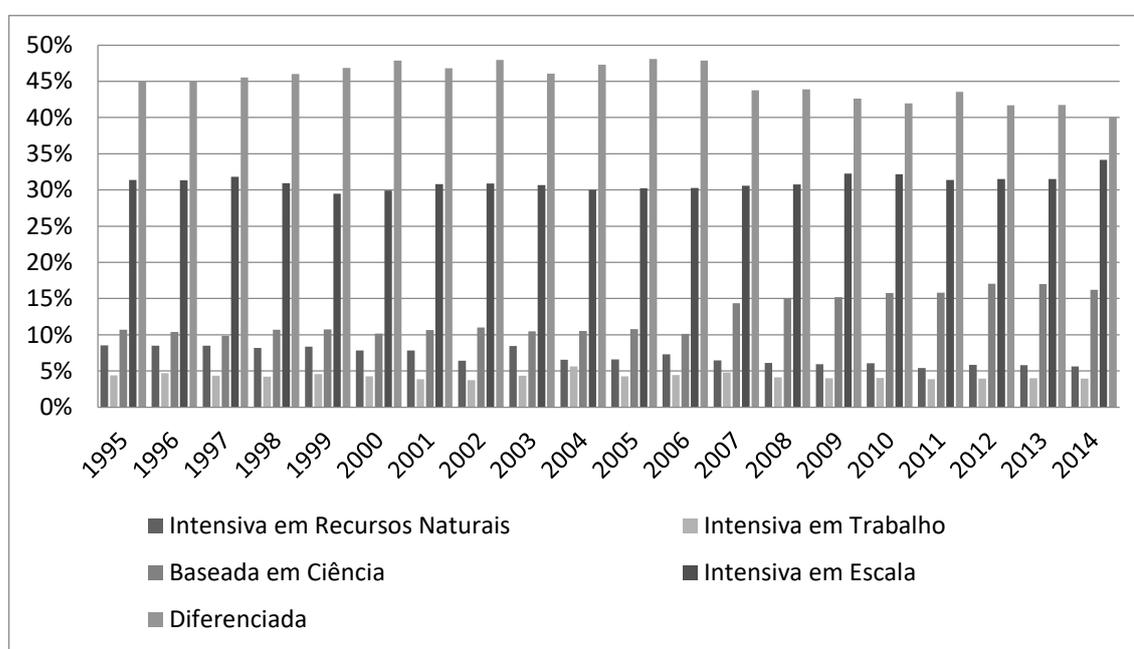


Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE.

De outra maneira, a análise dos grupos de setores manufatureiros classificados por intensidade tecnológica apresentou maiores participações em setores de média-alta (50,43%) e alta (37,06%) tecnologia em 2014. Constatou-se que estrutura tecnológica tem contribuído para os ganhos de produtividade da indústria no Japão, visto que esses conjuntos de setores foram os que mais aumentaram a produtividade no período de 1995 e 2005, como citado na seção anterior.

De forma semelhante, o gráfico 31 traz os resultados para composição dos trabalhadores em atividades tecnológicas japoneses por setores classificados de acordo com a competitividade, no período de 1995 a 2014. Nesse sentido, a distribuição de trabalhadores envolvidos em P&D tem maior concentração nos setores diferenciados. Em 2014, 40% do total de trabalhadores em P&D eram destinados a setores diferenciados e nos setores intensivos em escala a participação era de 34%. Observou-se que a estrutura de recursos humanos em atividades tecnológicas está concentrada em setores típicos do paradigma da eletrônica.

**Gráfico 31 - Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, Japão, por Determinante de Competitividade, 1995-2014**



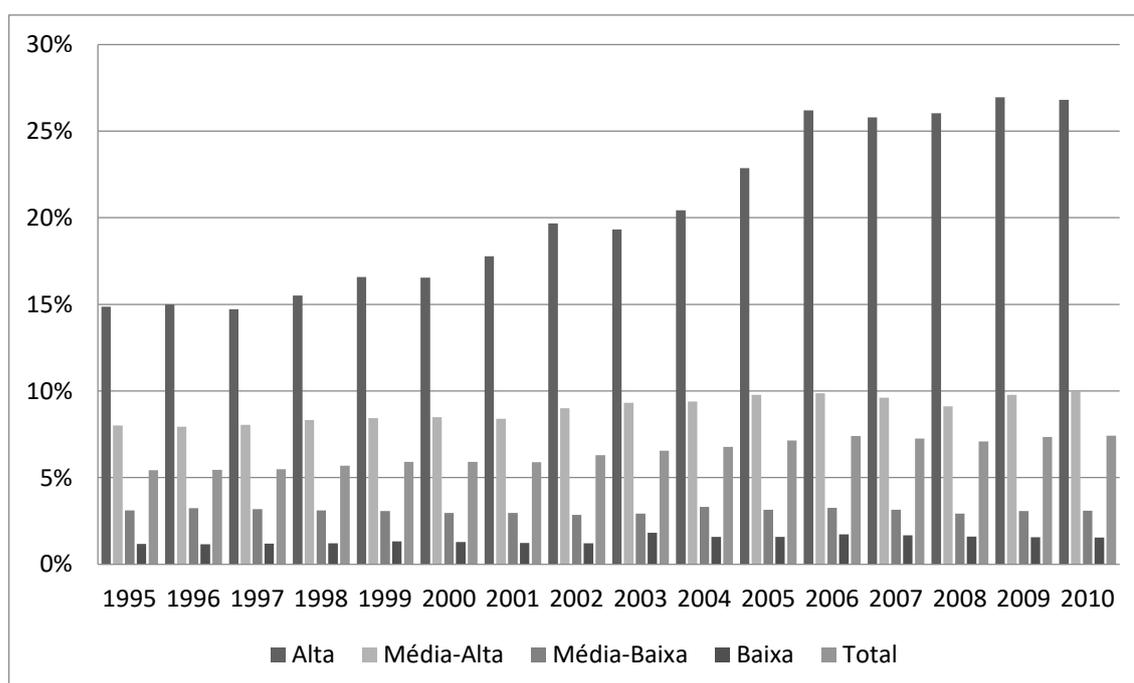
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE.

Ademais, quando analisada a intensidade de trabalhadores em tecnologia no total da indústria, observou-se que as maiores taxas foram para os setores de alta (27%) e média-alta (10%) tecnologia no ano de 2010 (Gráfico 32). Esses resultados são superiores aos encontrados para a Alemanha e os dois países possuem intensidade maiores que o Brasil. Nesse sentido, países desenvolvidos possuem intensidade tecnológica, mensurado por meio da análise dos recursos humanos envolvidos em atividades de pesquisa, maior do que de países em desenvolvimento como o Brasil, China e México, por exemplo.

O indicador de intensidade pode indicar o grau de esforço tecnológico realizado pelo país em determinado setor e possibilita a comparação entre os países. Cumpre ressaltar que os

setores de alta intensidade tecnológica brasileiros podem estar passando por um caso de ilusão estatística e não por um aumento dos esforços brasileiros em setores de alta tecnologia. O grupo de empregados envolvido em P&D caiu no período, além do número de empregados total no setor também apresentar queda. De maneira que esse grupo de emprego apresentou maior queda e maior velocidade do que a queda do primeiro.

**Gráfico 32 – Intensidade do Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, Japão, por Intensidade Tecnológica, 1995-2010**



Nota: 1) A intensidade é a razão entre número de pessoal ocupado em P&D e o número de pessoal ocupado na indústria; 2) setores classificados de acordo com a OCDE.

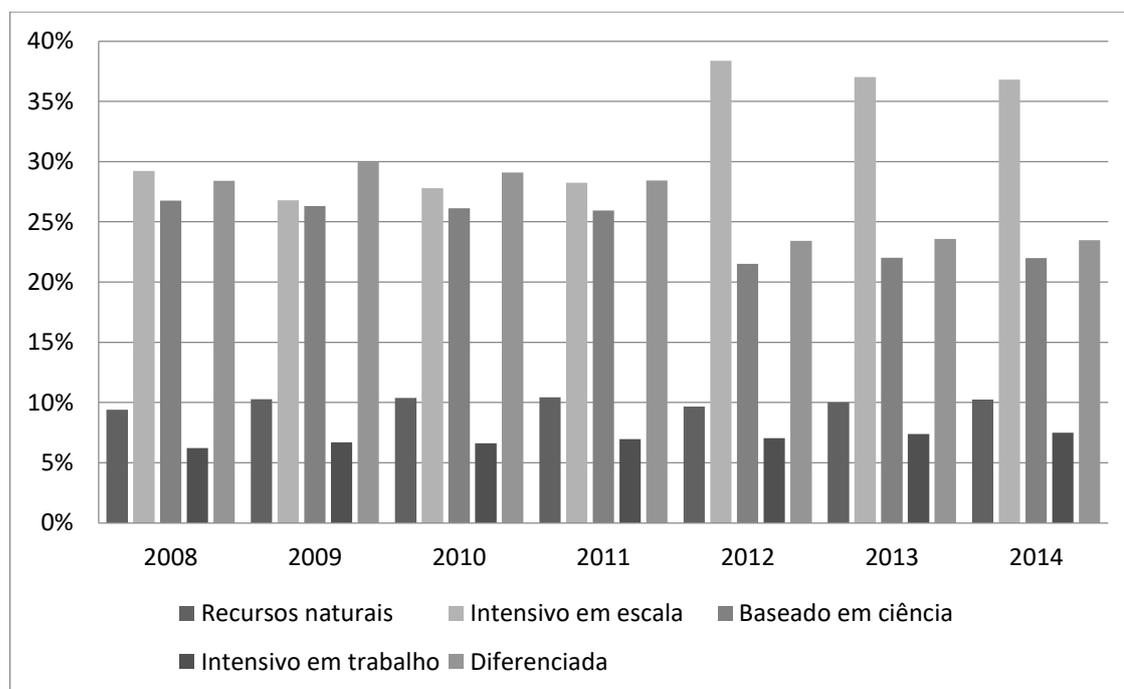
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE e UNIDO (2013).

A evolução da estrutura dos gastos em P&D na indústria manufatureira chinesa é avaliada no gráfico 33. O período analisado, entre 2008 e 2014, é diferente aos dados disponibilizados pela UNIDO (2013) para esse país, entre 1997 e 2007. Dessa forma impossibilita tirar conclusões de causalidade entre a estrutura tecnológica e os altos ganhos de produtividade.

A China apresentou uma estrutura de dispêndios em P&D concentrada em grupo de setores intensivos em escala (37%), diferenciados (23%) e baseados em ciência (22%) no ano

de 2014. Nesse sentido, a estrutura chinesa se assemelha a de países desenvolvidos como Alemanha e Japão no destino dos gastos em tecnologia.

**Gráfico 33 – Distribuição dos gastos em P&D na indústria manufatureira, China, por determinante de competitividade, 2008-2014**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE.

Destaca-se no gráfico que os três últimos anos apresentaram sobremaneira crescimento na participação em setores intensivos em escala, que passaram a ser o maior destino dos gastos em detrimento dos setores diferenciados. No período, os intensivos em escala apresentaram uma variação de alta em 7,6 pontos percentuais.

De acordo com dados da OCDE de 2009<sup>78</sup> os gastos da China em setores intensivos em escala eram 110% dos gastos dos EUA. Outros conjuntos de setores que apresentaram gastos maiores em relação aos EUA foram os intensivos em trabalho (126%) e baseados em recursos naturais (124%).

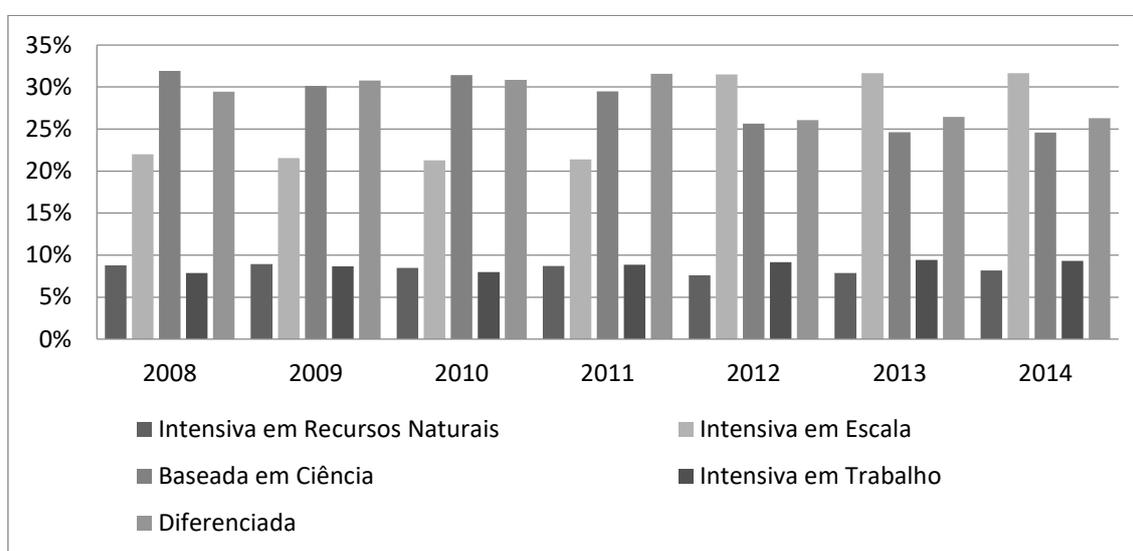
Em números absolutos, o crescimento dos gastos em P&D foi maior para o grupo de setores intensivos em escala (262%). Os setores intensivos em trabalho (246%) e recursos naturais (213%) também apresentaram crescimentos acima dos duzentos por cento e acima do

<sup>78</sup> Os dados são reportados em PPP dos EUA e a preços constantes de 2010 e consultados no sítio institucional da OCDE (*Science, Technology and Patents*): <http://stats.oecd.org/>.

crescimento total dos gastos totais em P&D na indústria (187%)<sup>79</sup>. Os setores diferenciados e baseados em ciência cresceram 137% e 136% respectivamente no período de 2008 a 2014.

Os resultados dos recursos humanos em atividades tecnológicas chinesas confirmam que a estrutura tecnológica está concentrada em setores intensivos em escala, diferenciados e baseados em ciência. Os intensivos em escala apresentaram 32% do PO em P&D na indústria manufatureira, os diferenciados (26%) e baseados em ciência (25%) (Gráfico 34).

**Gráfico 34 – Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, China, por Determinante de Competitividade, 2008-2014**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE.

Adicionalmente, o número absoluto de empregados envolvidos em P&D na indústria chinesa é superior a japonesa em todos os setores. O número de PO em P&D na indústria total na China é 4,68 vezes maior do que no Japão, sendo que os setores intensivos em trabalho chegam a ser 11 vezes maiores. Os setores intensivos em trabalho representam relativa importância para a economia chinesa, cujo crescimento do PO em P&D no período apresentou a segunda maior taxa de crescimento (197%).

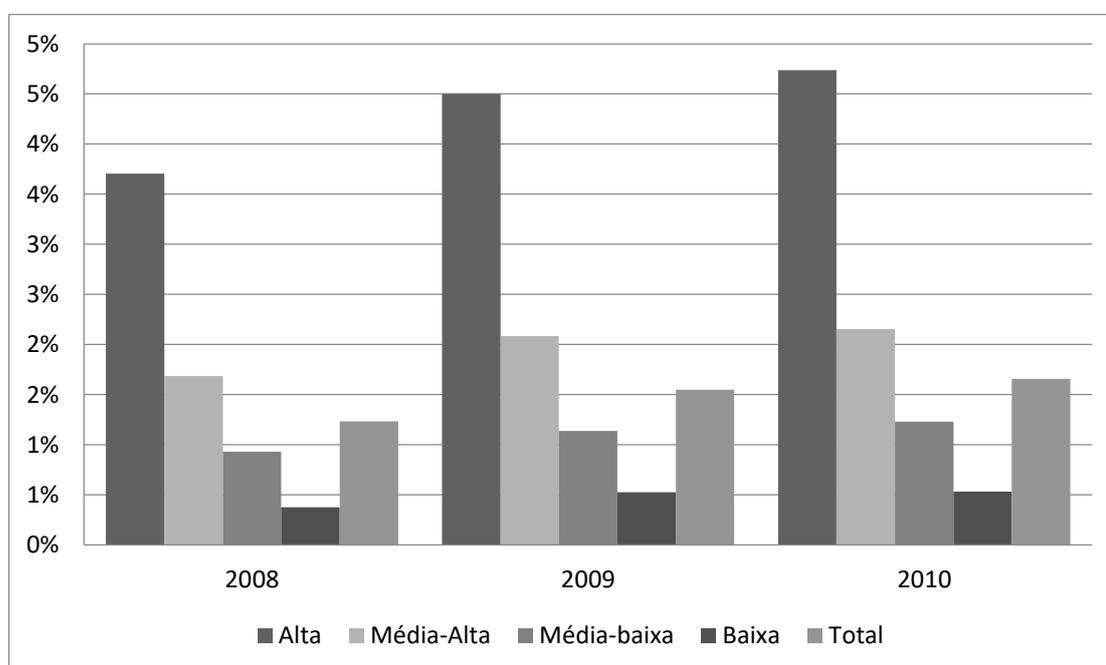
Nesse sentido, em números absolutos, os setores intensivos em escala foram os que mais cresceram, apresentando um aumento em torno de 261% no período de 2008 e 2014. Esses setores apresentavam um número 4,34 vezes maior que na indústria japonesa. Dessa

<sup>79</sup> As maiores taxas contribuições para o crescimento total dos gastos em P&D na indústria chinesa foram apresentadas para os setores intensivos em escala (76,48%), setores diferenciados (38,98%) e baseados em ciência (36,33%). Os setores intensivos em trabalho e em recursos naturais contribuíram juntos com 35,31% para o crescimento.

forma, por meio dos dados de gastos de P&D e de recursos humanos e P&D, constatou-se que a estrutura tecnológica chinesa tem ampliado em todos os setores tecnológicos.

De forma complementar, a intensidade tecnológica, mensurada por meio dos recursos humanos, revela um maior esforço tecnológico da indústria chinesa na direção de setores de alta e de média-alta tecnologia (Gráfico 35). A intensidade do PO em P&D representava cerca de 2% em 2010. Nesse sentido, o país posiciona-se abaixo dos esforços tecnológicos de países desenvolvidos como Japão e Alemanha.

**Gráfico 35 – Intensidade do Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, China, por Intensidade Tecnológica, 2008-2010**

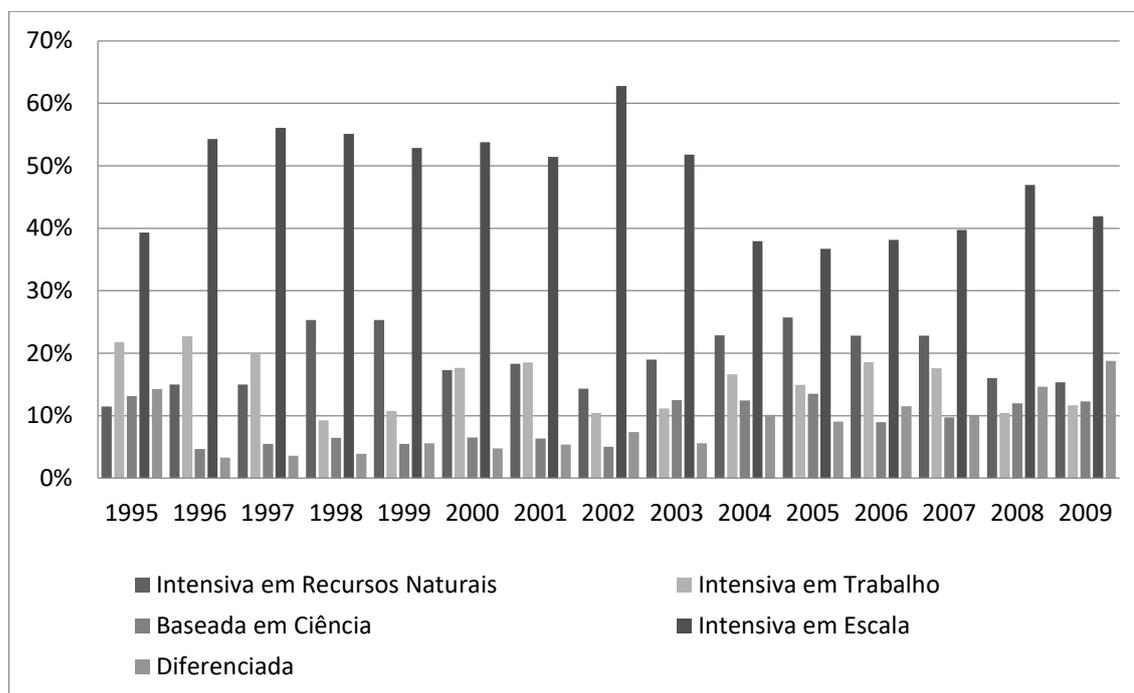


Nota: 1) A intensidade é a razão entre número de pessoal ocupado em P&D e o número de pessoal ocupado na indústria; 2) setores classificados de acordo com a OCDE.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE e UNIDO (2013).

Comparativamente, a evolução da distribuição dos dispêndios em P&D na indústria mexicana é apresentada no gráfico 36. Os grupos de setores com maior concentração dos gastos em P&D foram para os setores intensivos em escala (42%), diferenciados (19%) e baseados em recursos naturais (15%). A importância relativa dada aos setores mexicanos assemelha-se com a estrutura tecnológica brasileira.

**Gráfico 36 - Distribuição dos gastos em P&D na indústria manufatureira, México, por determinante de competitividade, 1995-2009**

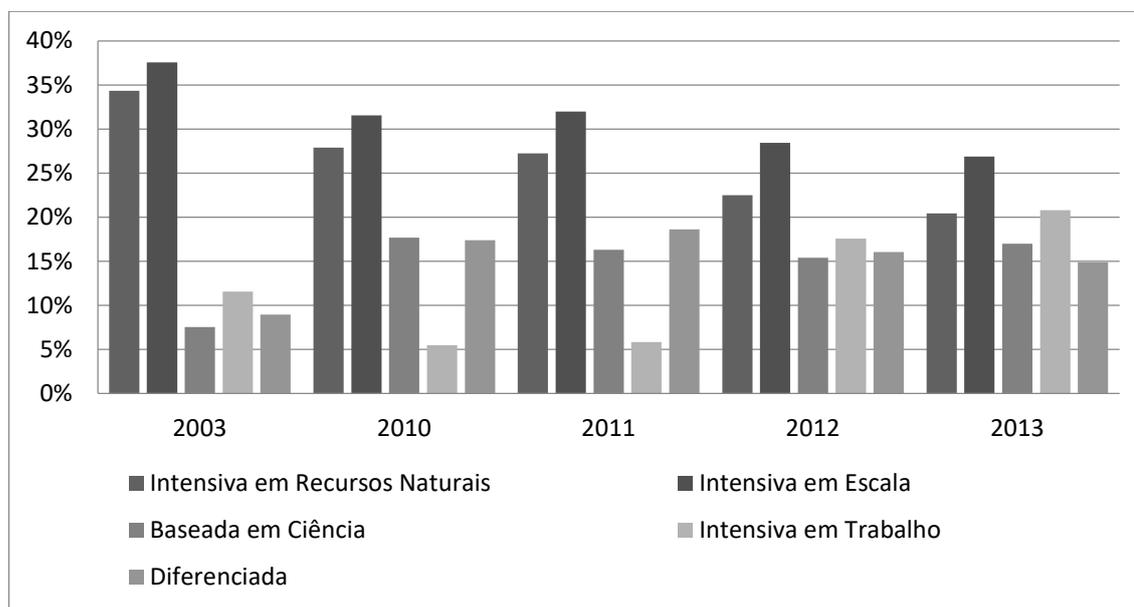


Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE.

Por outro lado, a distribuição de PO em P&D na indústria mexicana concentrava-se em setores intensivos em escala e baseados em recursos naturais, entre 2003 e 2012 (Gráfico 37). Em 2013, as maiores participações foram para os setores intensivos em escala (27%), intensivos em trabalho (21%) e baseados em recursos naturais (20%).

Constatou-se que a distribuição dos recursos humanos envolvidos em tecnologia no México tornou-se mais heterogênea ao longo do tempo, o que contrasta com os resultados de 2003, os quais revelaram mais homogêneos. A concentração estava em apenas dois setores (72% - baseados em recursos naturais e intensivos em escala).

**Gráfico 37 – Distribuição do Número de Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, México, por Determinante de Competitividade, 2003-2013**

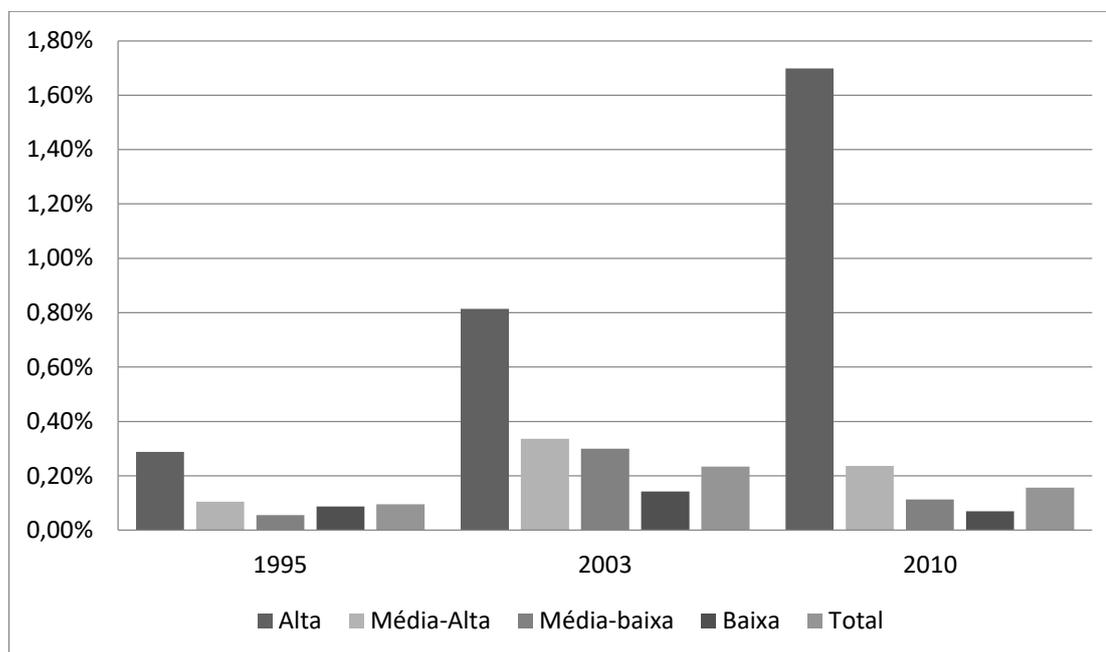


Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE.

Os esforços tecnológicos mexicanos, avaliados por meio da intensidade de trabalhadores envolvidos em P&D, mostram que a indústria mexicana está abaixo do Brasil (Gráfico 38). Em 2010, a intensidade tecnológica total mexicana foi de 0,16% contra 1,57% para o Brasil. Os esforços tecnológicos chineses posicionam o país na frente com intensidade de 1,66%, no mesmo ano.

A intensidade em setores de alta tecnologia mexicana apresentou crescimento com variação de 0,88 p.p., ao passo que setores de baixa tecnologia apresentaram variação percentual negativa. Em termos absolutos, o número de empregados em setores de alta tecnologia cresceu em torno de 143% e os setores de baixa tecnologia decresceram 41%, entre 2003 e 2010. Ademais, o total de empregados envolvidos em P&D na indústria de transformação revelou decréscimo de 10% no período.

**Gráfico 38 – Intensidade do Pessoal Ocupado em P&D na Indústria de Transformação, México, por Intensidade Tecnológica, 1995-2010**



Nota: 1) A intensidade é a razão entre número de pessoal ocupado em P&D e o número de pessoal ocupado na indústria; 2) setores classificados de acordo com a OCDE.

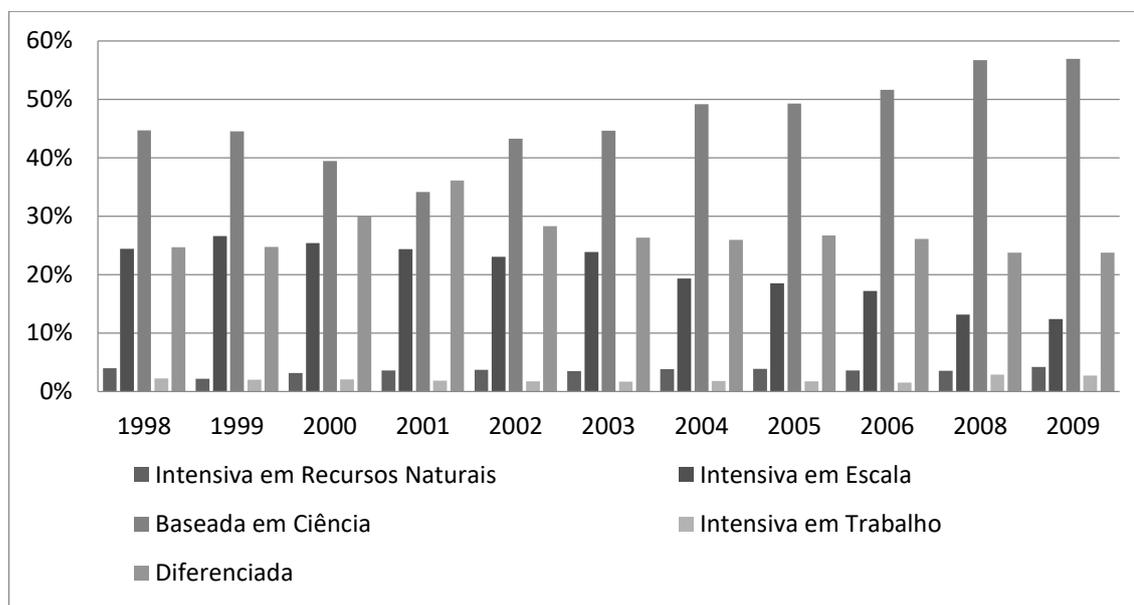
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE e UNIDO (2013).

Por fim, a evolução da estrutura dos gastos em P&D dos EUA, país considerado fronteira internacional e referência em tecnologia é apresentada no gráfico 39. Os setores baseados em ciência foram o que apresentaram a maior concentração dos dispêndios em P&D, com parcela de 57% do total dos gastos nas manufaturas em 2009. Em adição, os setores com maiores participações foram os diferenciados (24%) e intensivos em escala (12%).

Comparativamente, os setores chineses que apresentaram gastos superiores aos EUA, em termos absolutos no ano de 2009, foram os intensivos em escala, baseados em recursos naturais e intensivos em trabalho, respectivamente. Já o Japão apresentou maiores dispêndios em relação aos EUA no grupo de setores intensivos em escala, no ano de 2009. No caso do Brasil, apenas nos setores baseados em recursos naturais, no ano de 2008, foram superiores que a fronteira<sup>80</sup>. Os gastos totais da indústria chinesa representavam 50% dos dispêndios da indústria estadunidenses e o Japão apresentou 47% em relação aos EUA. A indústria brasileira apresentou apenas 15% dos gastos.

<sup>80</sup> Os dados da OCDE são reportados em dólares da PPP dos EUA e a preços de 2010. No caso do Brasil, os dados em reais foram convertidos em PPP dos EUA de 2010 pela metodologia do FMI.

**Gráfico 39 – Distribuição dos gastos em P&D na indústria manufatureira, EUA, por determinante de competitividade, 1998-2009**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OCDE.

Em síntese, a tabela 13 apresenta os resultados dos gastos em P&D por grupo de setores e a intensidade do PO em P&D classificados segundo a intensidade tecnológica da OCDE para os países da amostra. Observou-se que todos os países apresentaram concentração dos gastos em P&D em setores de média-alta tecnologia, com exceção dos EUA<sup>81</sup>, que demonstraram maior concentração em setores de alta tecnologia.

Os países em desenvolvimento, em geral, apresentaram participações em setores de média-baixa e baixa intensidade tecnológica superiores a de países desenvolvidos. Os esforços tecnológicos desses países, mensurados por meio da intensidade de recursos humanos, situam-se abaixo de países tecnologicamente desenvolvidos, como Japão e Alemanha.

<sup>81</sup> Os dados de PO em P&D para os EUA desagregados por setores não foram encontrados disponíveis no sítio institucional da *OECD Database*.

**Tabela 13 – Estrutura dos dispêndios de P&D da indústria manufatureira, intensidade de PO em P&D, por intensidade tecnológica, países selecionados, 2007-2014**

Países Desenvolvidos						
Grupo de Setores OCDE	Alemanha		Japão		EUA	
	Estrutura P&D (2007)	Intensidade PO em P&D (2008)	Estrutura P&D (2014)	Intensidade PO em P&D (2014)	Estrutura P&D (2009)	Intensidade PO em P&D
<b>Alta</b>	31,42%	15,76%	37,06%	26,80%	74,25%	nd
<b>Média-alta</b>	60,12%	5,56%	50,43%	9,98%	16,68%	nd
<b>Média-baixa</b>	5,97%	1,18%	8,09%	3,09%	3,65%	nd
<b>Baixa</b>	2,48%	0,55%	4,41%	1,54%	5,43%	nd
<b>Total da Manufatura</b>	<b>100,00%</b>	<b>4,05%</b>	<b>100,00%</b>	<b>7,41%</b>	<b>100,00%</b>	<b>nd</b>
Países em Desenvolvimento						
Grupo de Setores OCDE	México		China		Brasil	
	Estrutura P&D (2009)	Intensidade PO em P&D (2009)	Estrutura P&D (2014)	Intensidade PO em P&D (2010)	Estrutura P&D (2014)	Intensidade PO em P&D (2010)
<b>Alta</b>	13,11%	1,70%	21,98%	4,74%	9,08%	9,67%
<b>Média-alta</b>	50,71%	0,24%	46,38%	2,15%	37,76%	2,25%
<b>Média-baixa</b>	17,24%	0,11%	20,32%	1,23%	24,84%	1,64%
<b>Baixa</b>	18,95%	0,07%	11,32%	0,53%	28,32%	0,85%
<b>Total da Manufatura</b>	<b>100,00%</b>	<b>0,16%</b>	<b>100,00%</b>	<b>1,66%</b>	<b>100,00%</b>	<b>1,57%</b>

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da RAIS (MTE), PINTEC (IBGE), UNIDO (2013) e OCDE.

Todos os países apresentaram maior intensidade em setores de alta tecnologia. Entretanto, o que diferencia os países é o grau do esforço tecnológico empregado em cada grupo de setores, os quais eram superiores em países desenvolvidos. O esforço tecnológico da indústria total brasileira posicionava-se somente acima do México.

A análise dos indicadores da dimensão tecnológica sugere um atraso tecnológico da indústria brasileira face aos países desenvolvidos. Observou-se que a intensidade tecnológica total da indústria brasileira, analisada por meio dos indicadores de trabalhadores envolvidos em atividade de P&D, é menor do que as taxas observadas para Japão e Alemanha.

Nesse sentido, os esforços tecnológicos brasileiros não auxiliam a diminuição da lacuna de produtividade em relação aos EUA. Em comparação, a indústria chinesa ampliou seus esforços tecnológicos, enquanto que a brasileira se manteve estável, entre o período de 2008 e 2010. Dessa forma, o processo de mudança estrutural não tem auxiliado a indústria brasileira avançar em direção a fronteira tecnológica internacional, ao passo que a indústria chinesa avança tecnologicamente, além de diminuir o hiato de produtividade em relação a fronteira em quase todos os setores.

### 4.3. Dimensão Comércio Exterior

O objetivo dessa subseção é analisar as transformações na dimensão do comércio exterior da estrutura produtiva brasileira em perspectiva comparada as transformações de Estados Unidos, Alemanha, Japão, China e México. Analisar-se-á um conjunto de indicadores, tradicionais e avançados, de competitividade do comércio exterior, para fornecer *insights* sobre os pontos fortes e fracos da indústria manufatureira brasileira e de países selecionados. Sendo assim, posicionar o Brasil em perspectiva comparada e avaliar qual a distância em relação a fronteira internacional.

Nesse sentido, faz-se necessário analisar a pauta de exportação dos países por intensidade tecnológica a fim de avaliar o conteúdo tecnológico dos produtos exportados pelos países. A pauta de exportação brasileira, por exemplo, tende a apresentar pouco dinamismo tecnológico e especialização em setores que necessitam de baixos investimentos de P&D. Por outro lado, países desenvolvidos tendem a apresentar maior conteúdo tecnológico nas exportações, que proporcionam um crescimento econômico sustentado.

Os indicadores para os países da amostra podem ser divididos nos seguintes tópicos: **i) análise do padrão tecnológico da pauta de exportação e importação, ii) padrão de especialização da pauta de exportação (índice de contribuição ao saldo comercial e índice de vantagem comparativa revelada), iii) sofisticação e qualidade das exportações.**

Utilizou-se nesse estudo, para o cálculo dos indicadores, dados do *UNComtrade Database* das Nações Unidas e Banco Mundial. Para os dois primeiros indicadores (evolução da estrutura das exportações e importações e contribuição ao saldo) são utilizados dados de exportação e importação ao nível de desagregação de dois dígitos do sistema harmonizado (SH), para o período entre 1995 a 2014. Os demais índices são utilizados dados de exportação desagregados a seis dígitos do sistema harmonizado para os anos de 1995, 2001, 2007 e 2014, que considerou as exportações de 31 países para os 26 principais importadores de manufaturas, que representam respectivamente, 92,45% das exportações e 76,65% das importações mundiais, de acordo com dados da Organização Mundial do Comércio (OMC) para 2014<sup>82</sup>.

---

<sup>82</sup> Utilizou-se os 31 principais exportadores de manufaturados mundiais: Alemanha, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, China, Coreia do Sul, Emirados Árabes, Eslováquia, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, Hong Kong, Hungria, Índia, Irlanda, Itália, Japão, Malásia, México, Polônia, Reino Unido, República Tcheca, Rússia, Singapura, Suécia, Suíça, Tailândia, Turquia e Vietnã. Por outro lado, os 26 principais importadores de manufaturados são: Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Brasil, Canadá, China, Coreia do Sul, Emirados

Adicionalmente, fez-se um tratamento na base de dados para evitar erros de medida, no qual não foram considerados dados de exportação inferiores a US\$250 e valores de quantidade reportados como *missing* ou zero. Esses procedimentos são análogos ao adotado por Baldwin (2011).

Dessa forma, **os aspectos metodológicos** são apresentados a seguir para os indicadores de contribuição ao saldo, vantagem comparativa revelada, produtividade implícita das exportações (*PRODY*), sofisticação das exportações (*EXPY*) e qualidade das exportações.

O índice de **contribuição ao saldo comercial (CS)** pode ser interpretado como um indicador de especialização da pauta de exportação. Se o indicador de CS for positivo ( $CS > 0$ ), o país apresentará vantagens comparativas em determinado grupo setorial, caso contrário, um valor negativo ( $CS < 0$ ) revela que o país não possui vantagens<sup>83</sup>. Uma inserção externa virtuosa pressupõe, além de o país exportar em setores dinâmicos do mercado mundial, que suas exportações contribuam positivamente para geração de saldo comercial.

A CS pode ser mensurada a partir da seguinte equação:

$$CS = (1000/PIB_j) * \left\{ \left[ (X_{ij} - M_{ij}) / (X_j + M_j) * (X_j - M_j) \right] \right\} \quad (1)$$

onde  $X_{ij}$  são as exportações totais do setor “*i*” realizadas pelo país “*j*”;  $M_{ij}$  são as importações totais do setor “*i*” realizadas pelo país “*j*”;  $X_j$  representam as exportações totais realizadas pelo país “*j*”;  $M_j$  representam as importações totais realizadas pelo país “*j*” e  $PIB_j$  corresponde ao Produto Interno Bruto do país “*j*”.

Tal indicador de CS também procuraria expressar “*ex-post*” as vantagens relativas de diferentes países a partir de suas diferentes competitividades setoriais, significando que um país abundante em capital deveria apresentar um saldo comercial positivo naqueles grupos setoriais intensivos em capital. Do mesmo modo que um país abundante em trabalho e/ou recursos naturais apresentaria um saldo comercial positivo nestes grupos setoriais (XAVIER, 2001, p. 9).

Para o cálculo das **vantagens comparativas reveladas (VCR)** de exportação, utilizou-se a tradicional metodologia proposta por Balassa (1965) e normalizada por simetria. Para o cálculo do VCR considerou os 31 países maiores exportadores de manufaturas do ano de 2014, como grupo de referência, para os 26 principais mercados de destino, agregados a

---

Árabes, Espanha, Estados Unidos, França, Holanda, Hong Kong, Índia, Itália, Japão, Malásia, México, Polônia, Reino Unido, Rússia, Singapura, Suíça, Tailândia e Turquia (anexo 1).

<sup>83</sup> De acordo com Xavier (2001, p. 9) “o que importa nesse tipo de indicador de vantagem comparativa é a capacidade de um setor ser ‘relativamente superavitário’, ou ‘relativamente deficitário’ no caso de desvantagens comparativas, e não apenas seu saldo comercial absoluto”.

dois dígitos do SH, apesar de serem apresentados somente os resultados para os seis países da amostra.

O VCR pode ser encontrado a partir da equação:

$$VCR = \frac{X_{ij}/X_j}{X_i/X} \quad (2)$$

onde  $X_{ij}$  representa as exportações do setor  $i$  realizadas pelo país  $j$ ,  $X_i$  revela as exportações do setor  $i$  do país de referência,  $X_j$  são as exportações totais do país  $j$  e  $X$  indica as exportações totais do país de referência.

O índice VCR obtém uma variação de zero a infinito, cujo país que possui um VCR maior que a unidade apresenta vantagem comparativa em determinado setor exportador. Entretanto, a assimetria do índice apresenta uma desvantagem, uma vez que a amplitude  $(1, \infty]$  excede o intervalo em que não há vantagem comparativa  $[0, 1)$ . Dessa forma, Laursen (2000) propõe uma normalização para o índice. Sendo assim, a Vantagem Comparativa Revelada Normalizada (VCRN) possui uma variação simétrica entre -1 e 1.

A partir desses dois últimos indicadores ainda é possível construir uma matriz de competitividade de exportação e classificar as atividades agregadas em *setores em ótima situação (catching up)*, *oportunidades perdidas*, *setores em declínio* e *setores em retrocesso (falling behind)* (XAVIER, 2001).

Segundo Hausman, Hwang e Rodrik (2007), o **índice de sofisticação das exportações** procura captar o nível de produtividade implícita (*PRODY*)<sup>84</sup> do produto  $i$  exportado pelo país  $j$ . Ou seja, o índice captura o nível de renda das exportações do produto, que posteriormente será agregado por setores. Esse índice além de indicar o movimento de *catching up*, pode também revelar a superação de um país em relação ao outro. Os autores ainda definem que o nível de produtividade do produto está associado a pauta de exportação, que representa uma média ponderada do índice *PRODY* para o país  $j$  usando a participação dos  $i$ 's produtos de exportação como pesos.

Segundo Xu (2007), o método atribui um determinado conteúdo de renda para cada produto exportado e exemplifica que

---

<sup>84</sup> De acordo com o guia prático da OMC (BACCHETTA *et al.*, 2012), denomina-se conteúdo tecnológico revelado: índice *PRODY*.  $PRODY_i = \sum_j VCR_i^j Y^j$ , onde  $Y^j$  denota o PIB *per capita* do país  $j$  e o VCR a vantagem comparativa revelada do produto  $i$  exportado pelo país  $j$ . Ou seja, representa a média *per capita* ponderada pelas VCRs de cada país que exporta o produto  $i$ .

se o bem 1 é exportado apenas pelo país L, cuja renda *per capita* é de \$ 5000, então o conteúdo de renda do Bem 1 é \$ 5000. Se um bem é exportado por mais de um país, então o seu conteúdo de rendimento é a soma ponderada de importância comercial dos níveis de rendimento de todos os países exportadores (tradução própria) (XU, 2007, p. 6).

Ao agregar o índice *PRODY* de todos os produtos de exportações de um país por grupo de setores, obtém-se uma medida do nível geral de sofisticação das exportações do país analisado e classificado por determinante de competitividade. Dessa maneira, o índice de sofisticação pode ser definido como *EXPY* e expressado pela equação a seguir:

$$EXPY_j = \sum_i \frac{x_i^j}{X^j} PRODY_i \quad (3)$$

onde a sofisticação é o somatório do índice *PRODY* ponderado pela participação do setor nas exportações do país.

Contudo, o índice de sofisticação não captura o nível de qualidade das exportações. Nesse sentido, calculou-se a **qualidade das exportações** de acordo com a metodologia proposta por Fontagné, Gaulier e Zignago (2007), na qual a qualidade e outras características de diferenciação das variedades exportadas resultam nas diferenças observadas nos valores unitários<sup>85</sup>. Para o cálculo da qualidade, criou-se uma variável de preço unitário de cada produto exportado. Essa variável pode ser mensurada a partir da razão entre o valor da exportação e o valor da quantidade total expressa em unidades.

Fontagné, Gaulier e Zignago (2007) realizam uma classificação dos valores unitários de produtos exportados em três faixas (baixo, médio, alto) que revelam um conjunto de produtos verticalmente diferenciados, além de proporem um procedimento mais suave que divide cada fluxo comercial elementar em produtos de baixa ou média e alta ou média qualidade.

Hiratuka e Cunha (2011) avançaram no estudo ao classificarem os fluxos comerciais de qualidade das exportações brasileiras para o mercado da ALADI, por categoria tecnológica, que permitiu agregar as informações a partir das classificações tradicionais de intensidade tecnológica. Seguindo os autores supracitados, esse estudo propõe apresentar os resultados dos fluxos de comércio, dos seis países selecionados, por determinante de competitividade e nível de qualidade (Alta, Média-alta, Média-baixa e Baixa qualidade) para os 26 principais importadores mundiais.

---

<sup>85</sup> Os fluxos comerciais de qualidade são uma comparação entre o valor unitário do produto exportado e a média geométrica desses produtos comercializados no resto do mundo.

A mensuração da qualidade pode ser encontrada a partir da comparação entre o valor unitário (*UV*, sigla em inglês) do produto (categoria *i*) do país para um determinado mercado de destino e a média (geométrica) de todos os *UV* de seus competidores. Dessa maneira, chega-se a uma variável denominada *r*, cujo grupo de referência é o comércio médio (geométrico) do *UV* sobre todos os fluxos do mundo<sup>86</sup>. Logo, se  $r < 1$ , então o valor do fluxo do produto é de baixa qualidade e pode ser dividido em faixas de baixa e de média-baixa qualidade da seguinte forma: a parte de baixa qualidade é  $(1-r^\alpha)$  e a parte de média-baixa é o complemento  $(r^\alpha)$ ;<sup>87</sup> se  $r > 1$ , então o valor do fluxo do *i* é considerado de alta qualidade e então dividido em intervalos de alta e média-alta, como segue: a parte de alta qualidade é  $(1-1/r^\alpha)$  e parte de qualidade média-alta é  $(1/r^\alpha)$  (FONTAGNÉ, GAULIER e ZIGNAGO, 2007; MULDER, PAILLACAR e ZIGNAGO, 2009; HIRATUKA e CUNHA, 2011)

A partir dos procedimentos metodológicos e fonte dos dados supracitados, apresentam-se nas subseções seguintes os resultados encontrados por essa pesquisa.

A fim de atingir os objetivos propostos por esse trabalho, analisou-se o grau de distância das exportações brasileiras face a fronteira internacional em perspectiva comparada. Dessa forma, apresenta-se o padrão tecnológico das exportações e importações, o padrão de especialização e decomposição do comércio exterior brasileiro, por meio da participação relativa da pauta exportadora e por tipo de tecnologia em comparação a países desenvolvidos como EUA, Alemanha e Japão, além de países em desenvolvimento como China e México.

**O padrão tecnológico das exportações** de países desenvolvidos caracteriza-se por possuir elevadas participações em bens com maior conteúdo tecnológico na pauta de exportação ao passo que países em desenvolvimento, como o Brasil, tendem a exportar produtos de baixo teor tecnológico. Como lembra De Negri (2005), o padrão de especialização no comércio exterior brasileiro, é historicamente, caracterizado por exportações de *commodities* primárias e manufaturados intensivos em trabalho e baseado em recursos naturais.

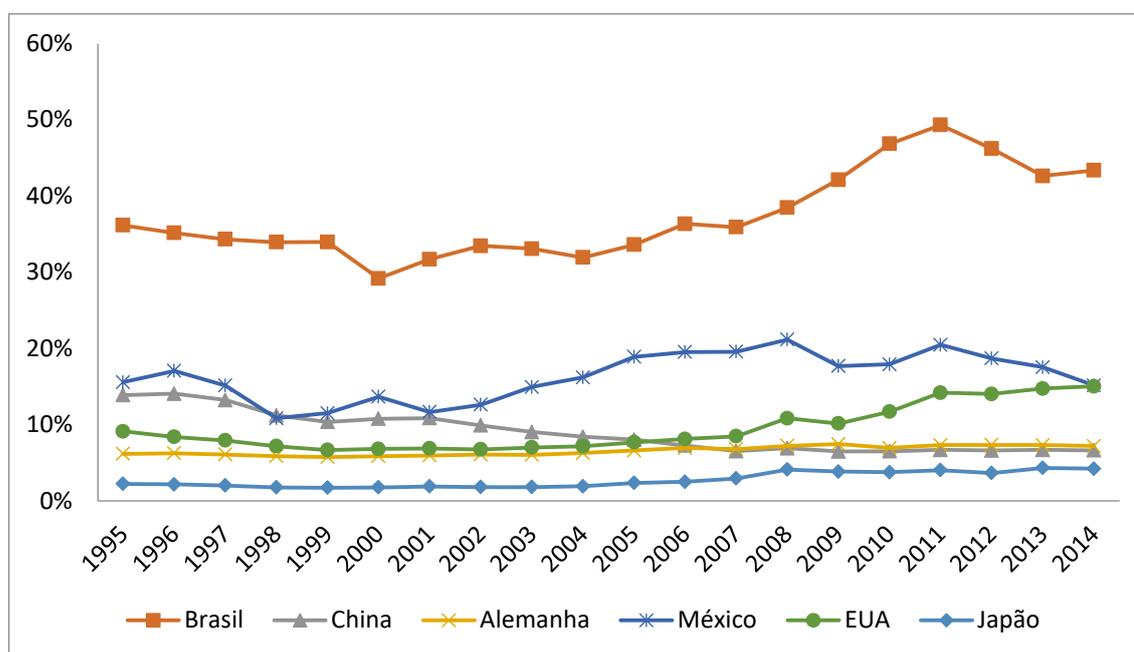
O Gráfico 40 ilustra a participação das exportações de produtos baseados em recursos naturais no total das exportações de países selecionados, no período entre 1995 a 2014. Revelou-se que o posicionamento do Brasil nas exportações de produtos baseados em recursos naturais, diante aos países da amostra, é superior em todo o período analisado, além

<sup>86</sup>  $r = (UV_{ij}/UV_{mundo})$ .

<sup>87</sup> O parâmetro  $\alpha$  suaviza a função de alocação por segmento de mercado. Utiliza-se o valor 4 para o parâmetro, seguindo os procedimentos de Fontagné, Gaulier e Zignago (2007), Mulder, Paillacar e Zignago (2009) e Hiratuka e Cunha (2011).

de possuir alta participação relativa em sua pauta de exportação. Os intensivos em recursos naturais representavam 43% das exportações brasileiras, em 2014. Outros países que apresentaram maiores taxas foram o México e a partir de 2006 os EUA. A participação da China na exportação desses produtos é decrescente ao passo que Alemanha e Japão apresentam tendência de estagnação e baixa participação relativa de exportação.

**Gráfico 40 – Participação dos produtos manufaturados baseado em recursos naturais no total das exportações, países selecionados, 1995-2014**

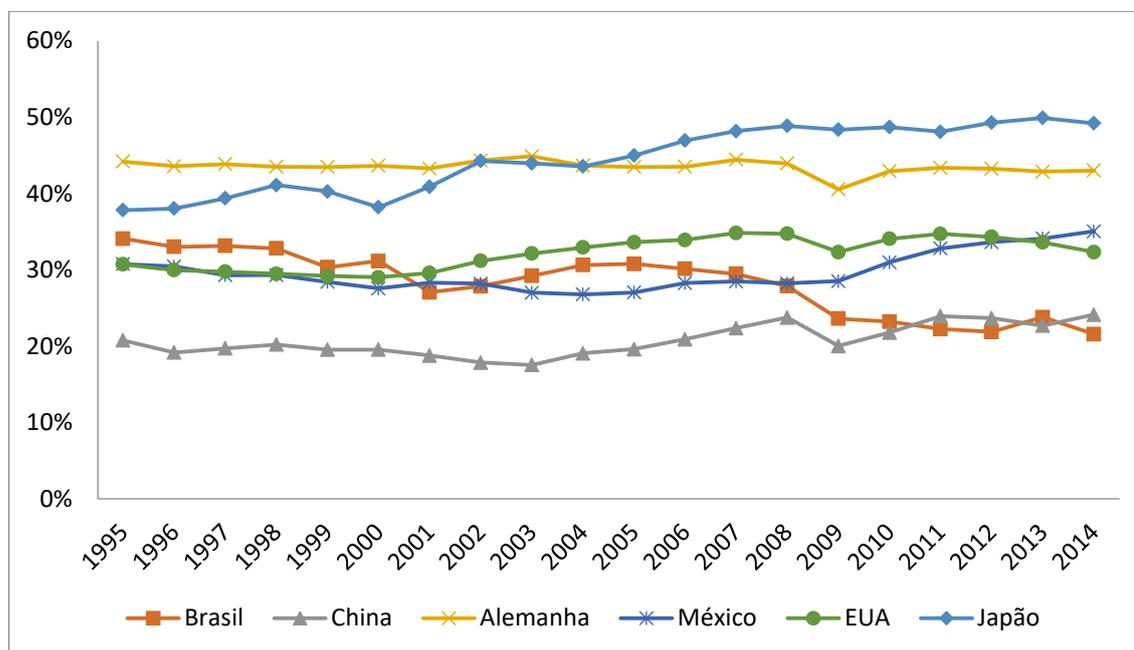


Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *UNComtrade*.

O gráfico 41 apresenta as exportações de produtos manufaturados intensivos em escala. Esses produtos podem ser considerados de média-alta e média-baixa intensidade tecnológica, que contrastam com os baseados em recursos naturais e intensivos em trabalho que geralmente são setores de baixa intensidade tecnológica.

Dentre os países selecionados, os resultados revelam que a Alemanha era o país que tinha a maior participação de produtos intensivos em escala em sua pauta de exportação, sendo que a partir de 2005, a liderança é tomada pelo Japão. O Brasil, na segunda metade da década de 1990, possuía o terceiro melhor resultado para exportação desses setores, sendo que em 2014 passou a apresentar o pior resultado entre os seis países analisados. Outro fator importante a se destacar é a queda da participação de quase todos os países no ano de 2009, reflexos da crise financeira de 2008.

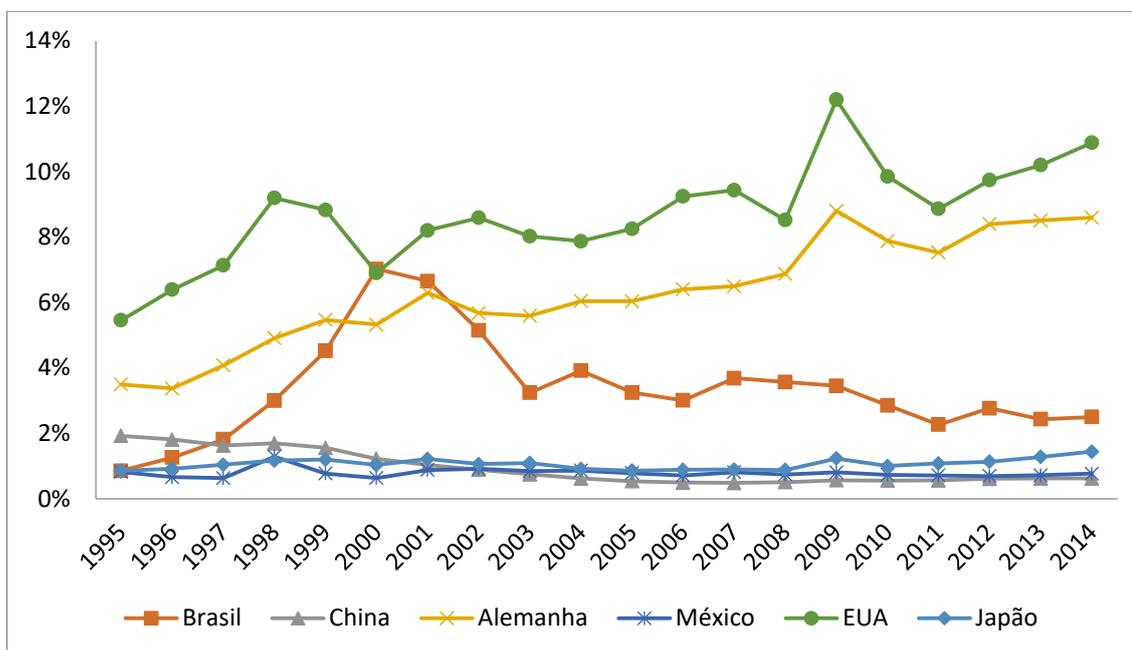
**Gráfico 41 - Participação das exportações de produtos manufaturados intensivos em escala no total das exportações, países selecionados, 1995-2014**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *UNComtrade*.

Por outro lado, o gráfico 42 revela a participação relativa dos setores exportadores de manufaturados baseados em ciências no total das exportações. Esses setores são intensivos em P&D e revelam alto conteúdo tecnológico nos bens exportados. Observou-se que os EUA e a Alemanha foram os países que apresentaram maior participação desses setores, entre os países da amostra. No ano de 2014, a participação dos EUA foi de 10,89% seguido por Alemanha (8,59%) e Brasil (2,50%). Em termos relativos, as exportações dos setores baseados em ciências brasileiros estão muito aquém dos EUA e Alemanha, porém a frente das exportações japonesas (1,44%), mexicanas (0,77%) e chinesas (0,62%), que revelaram as menores participações no total das exportações.

**Gráfico 42 - Participação das exportações de produtos manufaturados baseados em ciência no total das exportações, países selecionados, 1995-2014**



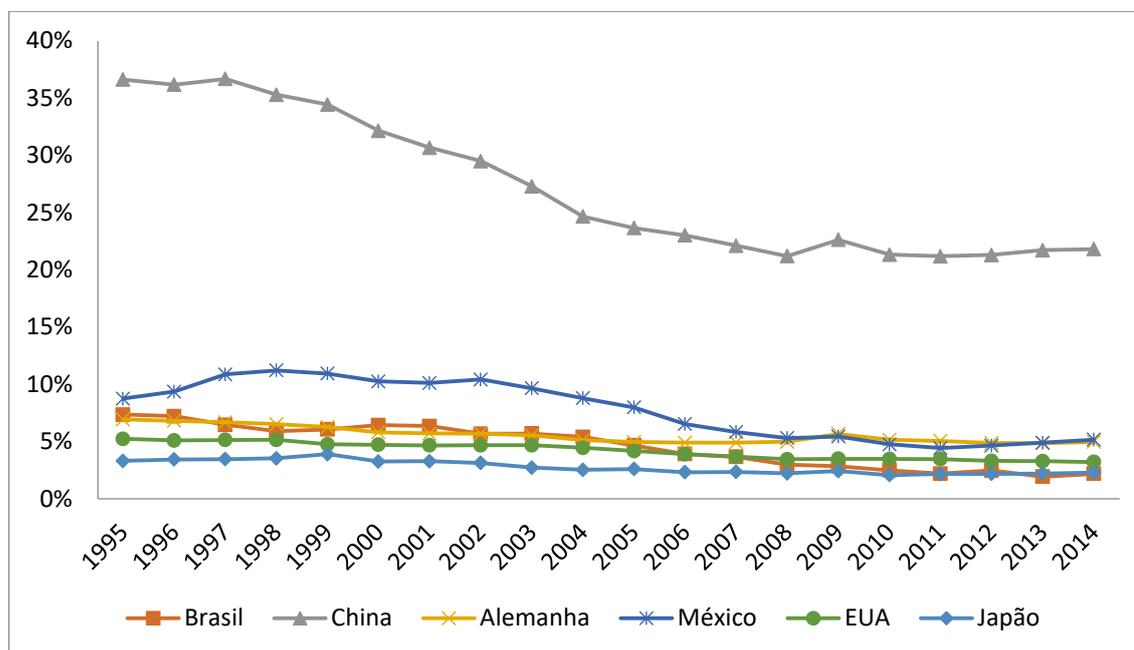
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *UNComtrade*.

Como já era o esperado, as participações das exportações chinesas intensivas em trabalho no total das exportações, apesar de decrescente, são relativamente mais altas que a dos outros países, uma vez que a China é caracterizada por apresentar uma estrutura produtiva com mão de obra abundante e de baixo custo. Como lembra Medeiros (2006), desde os anos 1980, a pauta de exportação chinesa se concentrava em produtos intensivos em trabalho e possuíam baixo valor unitário<sup>88</sup>. Entretanto, o autor ainda afirma que a China também tem se concentrado, nos últimos anos, na produção de máquinas e equipamentos (manufaturados diferenciados).

Os demais países da amostra, conforme o gráfico 43, possuíam baixas participações relativas em produtos de exportação intensivos em trabalho. No ano de 2014, as exportações mexicanas representavam cerca de 5,16% do total de suas respectivas exportações, seguido por Alemanha (4,97%), EUA (3,21%), Japão (2,28%) e Brasil (2,18%). Esses valores contrastam aos 21,81% de representação da pauta de exportação chinesa para o mesmo ano.

<sup>88</sup> Esses resultados são reflexos do modelo de desenvolvimento dos “gansos voadores”. Nesse modelo, em que o Japão concentra-se em produtos de maior valor abria espaço para os países tecnologicamente atrasado, como o caso chinês (MEDEIROS, 2006).

**Gráfico 43 - Participação das exportações de produtos manufaturados intensivos em trabalho no total das exportações, países selecionados, 1995-2014**



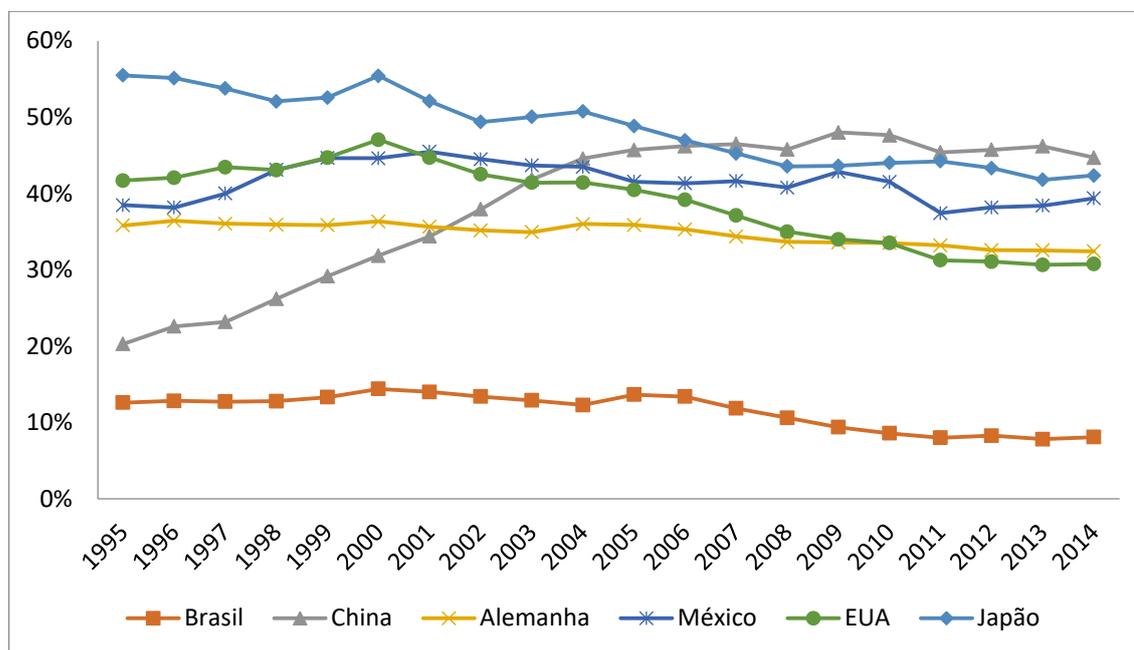
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *UNComtrade*.

Por fim, os setores diferenciados são geralmente classificados pela OCDE por intensidade alta e média-alta tecnologia. Assim, os setores tendem a apresentar bens de maior valor unitário. Contudo, como dito anteriormente não se pode afirmar com exatidão quanto ao conteúdo de tecnológico. Os valores nos preços unitários podem ainda refletir o nível de qualidade dos produtos exportados e por conseguinte indicar se possuem maior conteúdo tecnológico.

Nesse sentido, as participações das exportações de produtos diferenciados dos países selecionados em suas respectivas exportações totais, podem ser encontradas no gráfico 44. O Brasil revelou a menor taxa de exportação desses produtos, sendo que a maior taxa (14,41%) atingida pelo país foi no ano de 2000 e seguida de queda desde então.

Todos os países apresentaram queda nas variações percentuais das exportações de produtos diferenciados, no período, com exceção da China que apresentou crescimento. Em 2014, 44,70% do total das exportações chinesas eram de produtos diferenciados. Comparativamente, no mesmo ano, o Japão exportou 42,36% do total de sua pauta, o México (39,37%), a Alemanha (32,42%), os EUA (30,75%) e o Brasil (8,08%).

**Gráfico 44 - Participação das exportações de produtos manufaturados diferenciados no total das exportações, países selecionados, 1995-2014**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *UNComtrade*.

Em síntese, os gráficos 40 a 44 revelam as participações relativas da pauta de exportações dos seis países por setores agregados de acordo com sua classificação por determinante de competitividade. Buscou-se comparar e posicionar os países da amostra a fim de identificar e mapear os setores com maior representatividade. Ou seja, os que apresentaram relativa importância para os países, além de o indicador dar suporte para uma análise mais ampla desse estudo.

Em 2014, os setores que representavam maior participação na pauta de exportação brasileira eram os setores baseados em recursos naturais (43,36%) e intensivos em escala (21,58%), caracterizando-se as exportações como baixa e média-baixa intensidade tecnológica. Os setores de manufaturados baseados em ciências, intensivos em trabalho e diferenciados somavam juntos 12,77% da pauta exportadora. A participação das *commodities* primárias apresentou cerca de 22,29% do total.

A China revelou três conjuntos de setores com maiores participações nas exportações totais. Os setores que apresentavam maiores taxas de participação relativa foram os diferenciados (44,71%), intensivos em escala (24,13%) e intensivos em trabalho (21,81%). Dessa forma, ao mesmo tempo em que a China destinou a produção de bens de menor conteúdo tecnológico, produzia-se concomitantemente bens com conteúdo de alto e média-

alto teor tecnológico. Esses resultados são reflexos de um sólido projeto industrial e de desenvolvimento econômico chinês.

Para o México, cumpre-se destacar os setores diferenciados (39,37%) e intensivos em escala (35,04%). Nesse sentido, as exportações mexicanas, em geral, seguem uma tendência de produção de bens com maior conteúdo tecnológico que o Brasil, que comparado aos demais países da amostra, possuía uma especialização na produção de bens com baixo teor tecnológico.

Os resultados para países desenvolvidos revelam, de modo geral, setores com maior taxa de participação relativa na produção de bens com maior conteúdo tecnológico, predominantemente intensivos em escala e diferenciados. Em 2014, os setores de maior representatividade das exportações alemãs, japonesas e estadunidenses eram os setores intensivos em escala e diferenciados.

Dessa forma, entre os seis países apresentados, somente o Brasil não tem seguido a tendência mundial na produção de bens de maior conteúdo tecnológico, portanto, indicando um uma trajetória de *falling behind*. Contudo, esses indicadores devem ser analisados com cautela e somente servir de suporte para uma análise mais ampla, visto que a balança comercial em quase todos os setores manufaturados de exportação nos EUA, por exemplo, apresentaram declínio durante todo o período analisado nesse estudo. Esse resultado indicou um processo de desindustrialização enfrentado pelo país<sup>89</sup>.

Em termos absolutos, os resultados para o crescimento das exportações e crescimento médio anual podem ser encontrados na tabela 14., no período entre 1995 a 2014 e por períodos a cada cinco anos, dos grupos de setores agregados por determinante de competitividade. O ano de 2008, que apresentou uma crise financeira internacional, foi retirado da análise para evitar erros de análise que não condizem com a realidade dos países.

---

<sup>89</sup> O efeito posicionamento é um indicador da estrutura produtiva que revelou o déficit comercial para os EUA em quase todos os segmentos tecnológicos das manufaturas. O aumento das importações dos EUA sugere que o país tem adotado estratégias de produção em rede globais, além de indicar um processo de desindustrialização “normal”.

**Tabela 14 - Crescimento das exportações, crescimento médio anual, por determinante de competitividade, países selecionados (1995-2014)**

País	Setores	1995-2000		2001-2007		2009-2014		1995-2014	
		Crescimento	Crescimento Médio Anual						
Brasil	Recursos Naturais	-4,94%	-1,01%	212,76%	20,93%	51,39%	8,65%	487,58%	9,77%
	Intensivo em Escala	7,67%	1,49%	200,71%	20,14%	34,48%	6,10%	210,23%	6,14%
	Baseado em Ciência	867,39%	57,44%	53,12%	7,36%	6,61%	1,29%	1333,12%	15,04%
	Intensivo em Trabalho	3,14%	0,62%	58,77%	8,01%	12,24%	2,34%	45,46%	1,99%
	Diferenciado	34,62%	6,13%	133,86%	15,21%	26,69%	4,85%	214,37%	6,21%
	Commodities Primárias	55,19%	9,19%	199,08%	20,03%	76,70%	12,06%	1120,30%	14,07%
China	Recursos Naturais	29,95%	5,38%	175,08%	18,37%	99,36%	14,80%	652,43%	11,21%
	Intensivo em Escala	57,75%	9,55%	446,46%	32,72%	134,91%	18,63%	1731,60%	16,54%
	Baseado em Ciência	6,19%	1,21%	115,71%	13,67%	113,74%	16,41%	409,09%	8,94%
	Intensivo em Trabalho	47,13%	8,03%	230,59%	22,05%	87,96%	13,45%	839,09%	12,51%
	Diferenciado	162,98%	21,33%	519,66%	35,53%	81,57%	12,67%	3372,78%	20,53%
	Commodities Primárias	14,72%	2,79%	121,31%	14,16%	78,61%	12,30%	409,11%	8,94%
Alemanha	Recursos Naturais	-1,81%	-0,36%	158,27%	17,13%	29,59%	5,32%	246,58%	6,76%
	Intensivo em Escala	1,79%	0,35%	132,17%	15,07%	42,27%	7,31%	188,91%	5,74%
	Baseado em Ciência	56,98%	9,44%	133,38%	15,17%	31,06%	5,56%	629,59%	11,03%
	Intensivo em Trabalho	-13,72%	-2,91%	94,38%	11,71%	17,50%	3,28%	112,70%	4,05%
	Diferenciado	4,52%	0,89%	118,12%	13,88%	29,52%	5,31%	168,63%	5,34%
	Commodities Primárias	-9,53%	-1,98%	117,72%	13,85%	29,51%	5,31%	230,49%	6,49%
Japão	Recursos Naturais	-14,92%	-3,18%	170,20%	18,02%	31,47%	5,63%	185,91%	5,68%
	Intensivo em Escala	7,68%	1,49%	106,57%	12,85%	21,76%	4,02%	96,10%	3,61%
	Baseado em Ciência	28,60%	5,16%	28,80%	4,31%	40,22%	6,99%	153,81%	5,02%
	Intensivo em Trabalho	4,44%	0,87%	25,61%	3,87%	12,93%	2,46%	3,68%	0,19%
	Diferenciado	6,44%	1,26%	52,26%	7,26%	16,28%	3,06%	15,12%	0,74%
	Commodities Primárias	13,49%	2,56%	8,61%	1,39%	16,82%	3,16%	153,33%	5,01%
México	Recursos Naturais	83,36%	12,89%	187,74%	19,26%	47,40%	8,07%	381,26%	8,62%
	Intensivo em Escala	87,47%	13,39%	72,24%	9,49%	111,46%	16,16%	463,65%	9,53%
	Baseado em Ciência	62,45%	10,19%	58,28%	7,95%	63,78%	10,37%	364,03%	8,41%
	Intensivo em Trabalho	145,04%	19,63%	-1,19%	-0,20%	63,18%	10,29%	191,92%	5,80%
	Diferenciado	142,67%	19,40%	56,83%	7,79%	58,15%	9,60%	406,54%	8,91%
	Commodities Primárias	21,33%	3,94%	78,10%	10,10%	65,55%	10,61%	297,27%	7,53%
EUA	Recursos Naturais	-0,25%	-0,05%	96,73%	11,94%	127,44%	17,86%	357,80%	8,34%
	Intensivo em Escala	26,29%	4,78%	88,02%	11,10%	53,69%	8,98%	192,55%	5,81%
	Baseado em Ciência	69,12%	11,08%	83,49%	10,65%	37,06%	6,51%	454,29%	9,43%
	Intensivo em Trabalho	20,62%	3,82%	25,77%	3,90%	41,22%	7,15%	70,43%	2,85%
	Diferenciado	50,87%	8,57%	32,58%	4,81%	38,98%	6,80%	105,07%	3,85%
	Commodities Primárias	-5,31%	-1,09%	72,80%	9,54%	52,61%	8,82%	178,22%	5,53%

Nota: 1) Exportações reportadas em dólares correntes a dois dígitos do SH e classificados com base em Pavitt (1984).

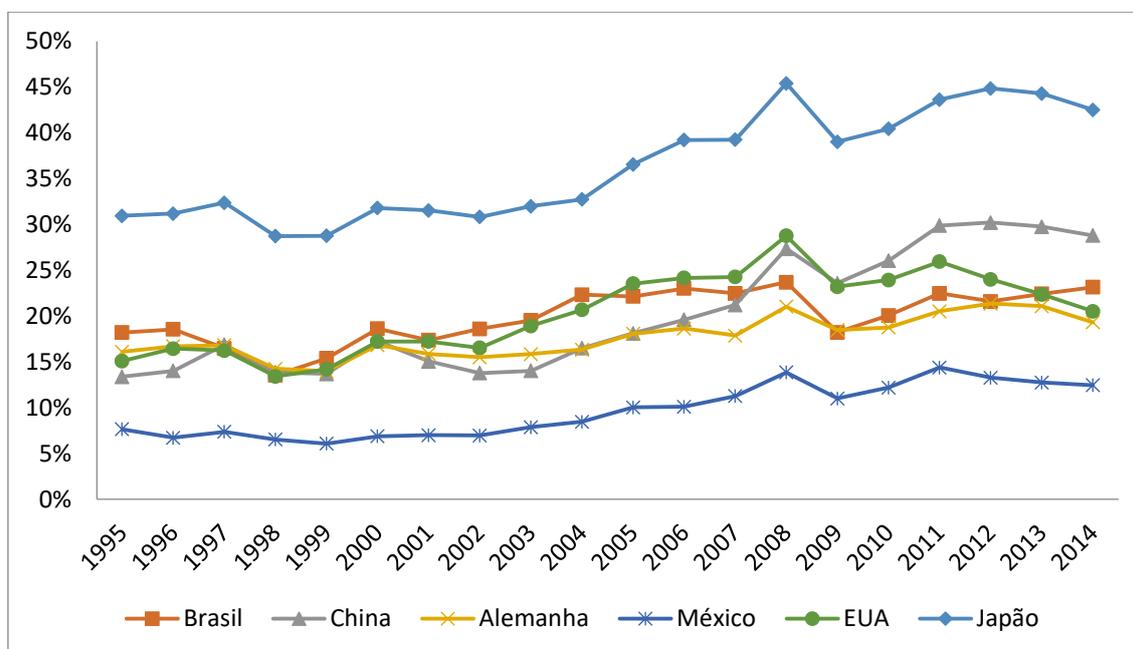
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do UNComtrade.

O Brasil apresentou durante o período acumulado um maior crescimento nos setores baseados em ciência e *commodities* primárias. As taxas apresentadas por esses dois setores não são superadas por outro país. Entretanto, os setores de exportação brasileiros intensivos em recursos naturais ainda revelam alto crescimento (487,58%) no período de 1995 a 2014, cujo resultado só fica atrás ao encontrado para a China (652,42%).

Entretanto, a China revelou-se com as maiores taxas de crescimento das exportações entre os países analisado, com exceção dos setores supracitados. Como mostra a tabela, as exportações chinesas tiveram um crescimento médio anual, em 19 anos, de 20,53% em setores diferenciados. Em perspectiva comparada, o México cresceu 8,91% a.a, seguido por Brasil (6,21%), Alemanha (5,34%), EUA (3,85%) e Japão (0,74%).

No tocante às importações de manufaturados dos países selecionados, apresentam-se a seguir os resultados das participações, por grupo de setores tecnológicos, no total das importações dos respectivos países. Consta-se que as importações de países industrializados aumentaram nos anos recentes seguido de uma ampliação das exportações de países em desenvolvimento. Esses fatos sugerem um deslocamento geográfico das atividades produtivas em escala global, como destacado anteriormente. Nesse sentido apresentam-se os resultados das importações de produtos manufaturados baseados em recursos naturais podem ser encontrados no gráfico 45.

**Gráfico 45 - Participação das importações de manufaturados baseados em recursos naturais no total das importações, países selecionados, 1995-2014**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *UNComtrade*.

As importações japonesas de bens baseados em recursos naturais atingiram a marca de 42,52% do total no ano de 2014. Cumpre lembrar que o Japão revelou-se o mais deficitário nesses setores, entre os países da amostra, como foi apresentado pelo déficit em balança comercial (Gráfico 23d).

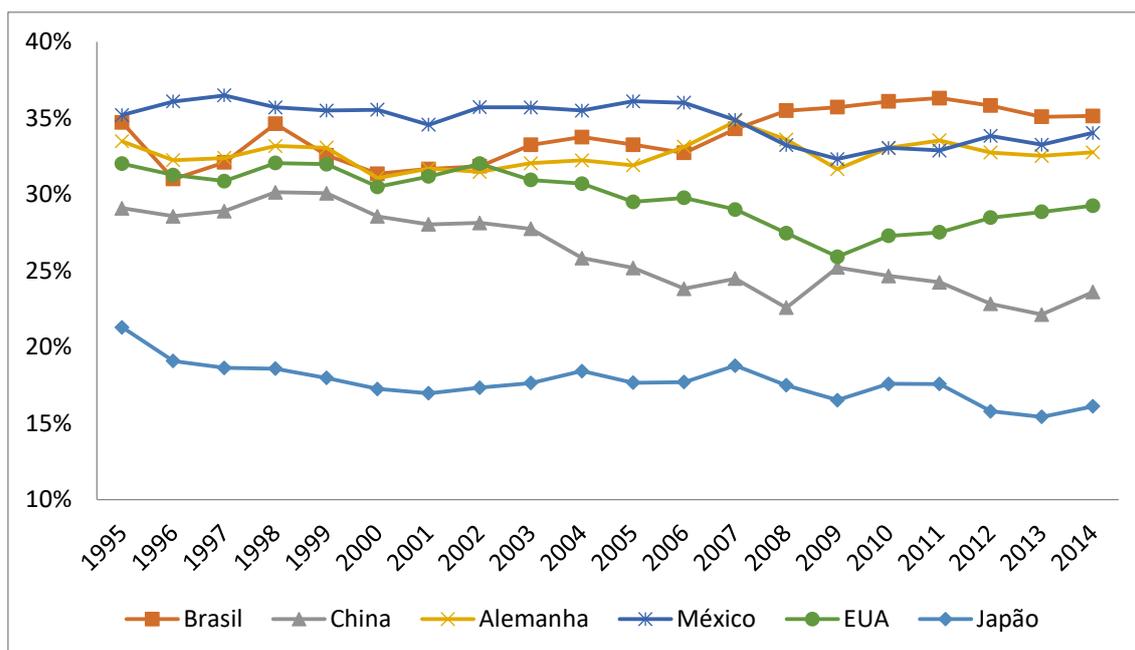
As participações das importações chinesas baseadas em recursos naturais seguiu tendência de crescimento no período, revelando a segunda maior a partir de 2010. Em contrapartida, o México foi o que apresentou as menores taxas, importando em torno de

12,45% do total das importações, no ano de 2014. Já as importações brasileiras representou cerca de 23,16% do total, apesar de ser o maior exportador desses manufaturados.

Outra constatação, no ano de 2008, foi que as participações das importações de baseados em recursos naturais aumentaram em todos os países analisados. Dessa forma, os resultados podem ter sido influenciados por um ciclo de preço de *commodities*, efeitos da crise financeira internacional.

O gráfico 46 mostra as participações das importações de intensivos em escala. Os resultados para o Brasil revelaram-se os maiores, desde 2008, dentre os países analisados, que importou 35,14% do total em 2014. Comparativamente, a Alemanha importou 32,14% desses manufaturados, os EUA (29,26%) e Japão (16,11%), no mesmo ano.

**Gráfico 46 - Participação das importações de manufaturados intensivos em escala no total das importações, países selecionados, 1995-2014**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da *UNComtrade*.

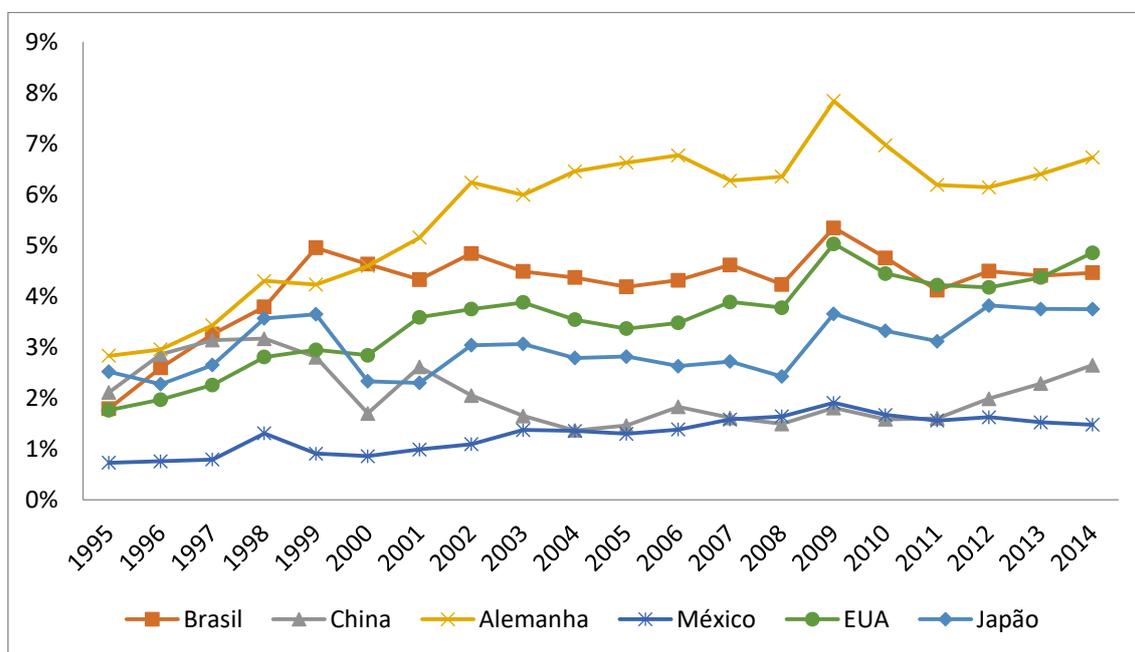
Observou-se ainda que as taxas de importações brasileiras, alemãs e mexicanas (34,02), apresentaram-se similares. O que pode diferenciar é o nível de sofisticação e de qualidade dos produtos importados desses setores. Países de alta renda como EUA e Alemanha tendem a importar produtos de maior sofisticação e de qualidade.

As participações relativas de importação de manufaturados baseados em ciência em todos os países revelaram-se baixas. Constatou-se que os países que possuem baixo nível de

renda tendem a importar menos produtos intensivos em ciência, visto que são mais sofisticados, de maior qualidade e por consequência maior valor unitário.

O gráfico 47 apresenta a participação relativa de importação de bens intensivos em P&D, sendo que a Alemanha foi o país que apresentou a maior participação de importação desses bens, desde 2001. O país importou 7,84% do total de importações, em 2009, revelando a maior taxa no período analisado. China e México são os países que apresentam as menores participações de importação de baseados em ciência.

**Gráfico 47 - Participação das importações de manufaturados baseados em ciência no total das importações, países selecionados, 1995-2014**



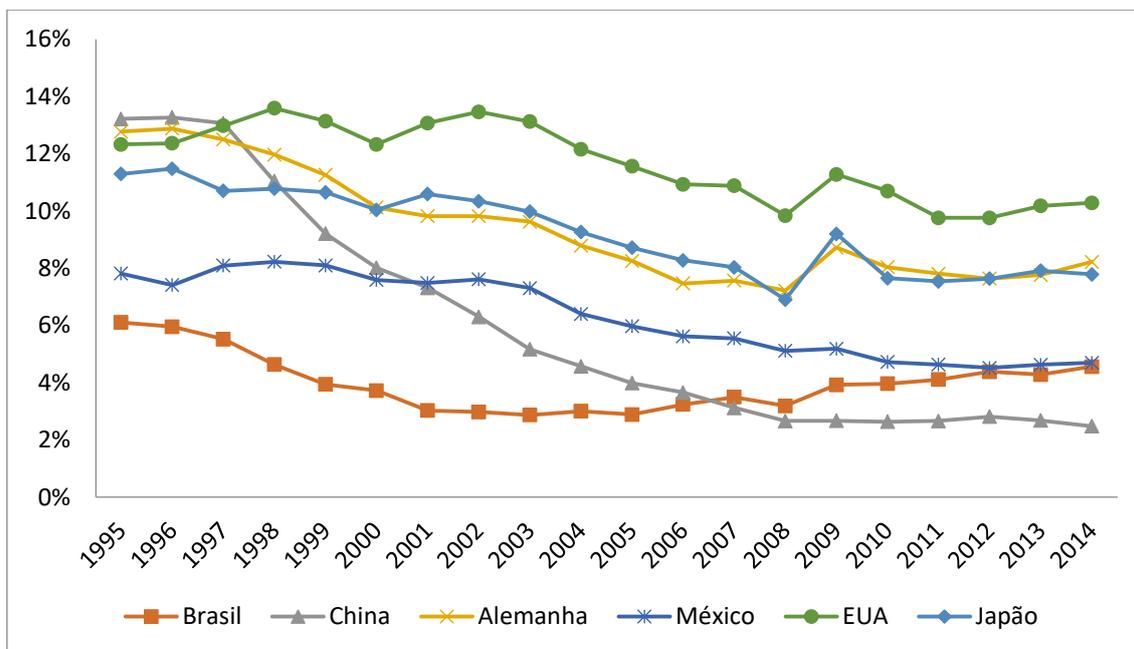
Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNComtrade.

Observou-se que a China, a maior exportadora e com maior participação de exportação de bens intensivos em trabalho, foi o país que apresentou menor participação de importação desses produtos, desde 2007 (gráfico 48). O país revelou uma variação de -10,73 pontos percentuais. As maiores participações de importações desses produtos foram, em geral, para os EUA, Japão e Alemanha.

Por meio do gráfico 49, constatou-se que em geral os países em desenvolvimento são os que apresentam maiores taxas de importação de produtos diferenciados. Os diferenciados são setores que fabricam produtos como maquinários e equipamentos elétricos, tradicionalmente feitos por países industrializados. Países como Japão e Alemanha,

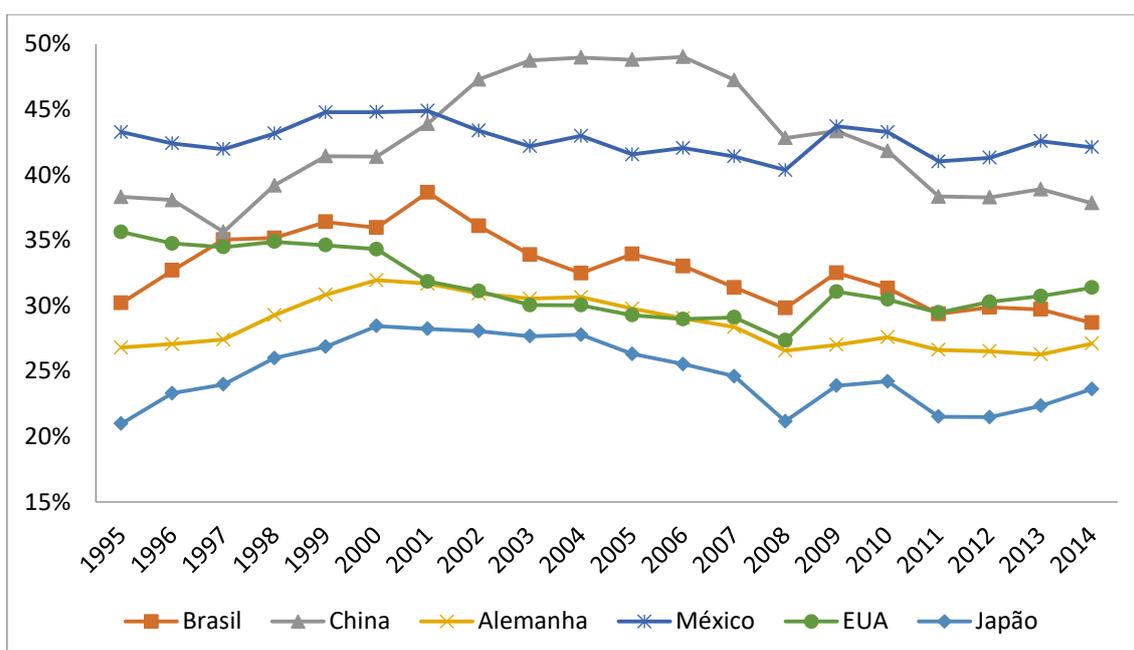
respectivamente, são os que menos dependem da importação para suprir a demanda interna. Esses dois países apresentam balanças comerciais favoráveis de produtos diferenciados.

**Gráfico 48 - Participação das importações de manufaturados intensivos em trabalho no total das importações, países selecionados, 1995-2014**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNComtrade.

**Gráfico 49 – Participação das importações de manufaturados diferenciados no total das importações, países selecionados, 1995-2014**



Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNComtrade.

Em síntese, os gráficos 45 a 49 representam os resultados para sustentar uma análise mais ampla sobre as mudanças estruturais a partir do comércio exterior. A análise exclusiva desse indicador não revela conclusões sobre os objetivos propostos desse estudo, que investiga as transformações no paradigma tecnoeconômico.

Ademais, analisa-se o **padrão de especialização do comércio exterior** por meio de indicadores de especialização, como VCR e CS. Um indicador que permite explorar a competitividade das exportações ao nível mundial é o das vantagens comparativas reveladas. Como mencionado no início dessa seção, o índice VCR compara a participação das exportações de um setor de um determinado país nas exportações totais com a participação das exportações do mesmo setor nas exportações totais de um grupo de países de referência.

Os resultados detalhados das vantagens comparativas reveladas normalizadas (VCRNs) para os anos de 1995, 2001, 2007 e 2014 encontram-se no anexo 5 desse trabalho. Apresenta-se a seguir os principais resultados obtidos e análises relevantes para cada país da amostra.

De acordo com os resultados obtidos por meio do cálculo das VCRNs para o Brasil, no ano de 2014, observa-se que dos 78 produtos manufaturados (Sistema Harmonizado a dois dígitos – SH2) analisados, 29 deles obtiveram valores positivos, ou seja, vantagem comparativa de exportação no setor. Os dez produtos que tiveram maiores VCRN podem ser encontrados na tabela 15. As exportações de manufaturas do Brasil revelaram-se com vantagens comparativas na produção de bens baseados em recursos naturais, sendo que alguns setores apresentam valores próximos a unidade.

**Tabela 15 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Brasileiros, 2014**

SH2	Descrição do Setor	Tecnologia	VCRN
26	Mínérios, escórias e cinzas	Baseado em recursos naturais	0,950
9	Café, chá, mate e especiarias	Baseado em recursos naturais	0,909
17	Açúcares e produtos de confeitaria	Baseado em recursos naturais	0,899
47	Pasta de madeira, material fibroso celulósico, resíduos, etc.	Baseado em recursos naturais	0,880
23	Resíduos, resíduos da indústria alimentar, forragem animal	Baseado em recursos naturais	0,858
41	Couros e peles em bruto (excepto peles com pêlo) e couros	Baseado em recursos naturais	0,834
24	Tabaco e seus sucedâneos manufaturados	Baseado em recursos naturais	0,796
80	Estanho e artigos de estanho	Intensiva em escala	0,594
89	Navios, embarcações e outras estruturas flutuantes	Intensiva em escala	0,579
16	Preparações alimentícias para carne, peixes e frutos do mar	Baseado em recursos naturais	0,565

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do *UNComtrade*.

A China apresentou resultados para os setores manufaturado com valores abaixo dos encontrados para o Brasil. Entretanto, 41 tipos de produtos de exportação chinesa obtiveram vantagens comparativas, em 2014, sendo que dos dez maiores VCRN, nove eram setores intensivos em trabalho, como destacado na tabela 16.

Dessa forma, Brasil e China obtêm maiores vantagens comparativas em setores de baixo valor agregado. Sendo que o primeiro apresenta vantagens em setores baseados em recursos naturais ao passo que o segundo apresenta vantagens em setores intensivos em trabalho. Em 1995, a China apresentava vantagens em 12 tipos de produtos intensivos em escala, que em 2014, esse número caiu para nove. Nos setores intensivos em trabalho, a China apresentou vantagens comparativas reveladas em todos os tipos de produtos, em 2014. Em 1995, apenas dois tipos não apresentaram vantagem comparativa. Da mesma forma, o Brasil tem ampliado as vantagens comparativas na produção de bens baseados em recursos naturais, que revelou vantagem em 15 tipos de produtos, em 2014.

**Tabela 16 - Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Chineses, 2014**

SH2	Descrição do Setor	Tecnologia	VCRN
66	Guarda-chuvas, bengalas, chicotes	Intensiva em trabalho	0,666
67	Pele de pássaro, penas, flores artificiais, cabelo humano	Intensiva em trabalho	0,652
44	Madeira, carvão vegetal e obras de madeira	Baseado em Recursos Naturais	0,598
50	Seda	Intensiva em trabalho	0,559
65	Freios e partes	Intensiva em trabalho	0,544
63	Outros artigos têxteis confeccionados, conjuntos, vestuário usado	Intensiva em trabalho	0,532
95	Brinquedos, jogos, material de desporto	Intensiva em trabalho	0,484
60	Tricotado ou tecidos de malha	Intensiva em trabalho	0,484
61	Vestuário, acessórios, tricô ou crochê	Intensiva em trabalho	0,481
43	Peles com pelo e peles artificiais, seu fabrico	Intensiva em trabalho	0,472

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do UNComtade.

Já a Alemanha, possuía 30 tipos de produtos com vantagens comparativas, no final do período. Contudo, o país difere-se por apresentar vantagens em setores intensivos em escala, baseados em ciência e baseados em recursos naturais. Os produtos com maiores índices e em ordem decrescente são apresentados na tabela 17. Os produtos com maior VCRN alemão foram “aeronaves e aparelhos espaciais e suas partes” (0,41)<sup>90</sup> e “outros veículos, veículos elétricos” (0,342)<sup>91</sup>.

<sup>90</sup> O Brasil (0,31) também apresentou vantagem comparativa revelada nesses produtos em 2014

<sup>91</sup> Entre os países da amostra, somente Brasil e China não apresentaram VCR na produção desses bens.

**Tabela 17 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Alemães, 2014**

SH2	Descrição do Setor	Tecnologia	VCRN
88	Aeronaves e aparelhos espaciais, e partes	Baseada em ciência	0,410
87	Outros veículos, veículos elétricos	Intensiva em escala	0,342
32	Curtimento, tingimento de extratos, taninos, derivados, pigmentos, etc.	Intensiva em escala	0,330
34	Sabões, lubrificantes, ceras, velas, pastas para modelar	Intensiva em escala	0,280
18	Cacau e suas preparações	Baseado em Recursos Naturais	0,268
24	Tabaco e seus sucedâneos manufaturados	Baseado em Recursos Naturais	0,263
30	Produtos Farmacêuticos	Baseada em ciência	0,262
35	Albuminoides, amidos modificados, colas, enzimas	Intensiva em escala	0,259
48	Papel e cartão, obras de pasta de papel, papel e cartão	Intensiva em escala	0,244
82	Ferramentas, implementos, talheres, etc. de metais comuns	Intensiva em escala	0,241

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do *UNComtrade*.

Vale ressaltar que a Alemanha foi o único país a revelar VCR na produção de produtos farmacêuticos. O país é tradicionalmente um grande produtor de manufaturados ligados à indústria de química fina. Vale observar que dos dez maiores VCRN dos produtos alemães o Brasil possuía vantagens em três, sendo que os produtos classificados como “tabaco e seus sucedâneos manufaturados” (somente os dois países apresentaram vantagens nesse setor) o valor ultrapassa ao valor encontrado para a Alemanha.

O Japão apresentou 22 produtos com vantagens comparativas, no qual se destacaram os setores intensivos em escala, intensivos em trabalho e diferenciados com os maiores índices de 2014. Os dez primeiros conjuntos de produtos com maior VCRN são apresentados na tabela 18. Observa-se que o Japão e Alemanha possuem vantagens na produção de produtos que demandam maior conhecimento, ou seja, maior intensidade tecnológica do que os produtos brasileiros e chineses.

Os resultados para as exportações do México apresentaram vantagens comparativas reveladas somente para 14 tipos de produtos. Dentre esses, destacam-se os dez maiores VCRN que foram as “Locomotivas para vias férreas, material circulante, equipamento”<sup>92</sup>, “outros veículos, veículos elétricos”, “Açúcares e produtos de confeitaria”, “Minérios, escórias e cinzas”, “Mobiliário, iluminação, sinalização, pré-fabricados”, “Chumbo e artigos de chumbo” , “Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres”, “Zinco e artigos de zinco”, “Equipamentos elétricos e eletrônicos”<sup>93</sup>, “Artigos diversos de metais comuns” (Tabela 19).

<sup>92</sup> China (0,31), Alemanha (0,08) e EUA (0,04) também apresentam índices de vantagens comparativas reveladas no setor, porém os valores são abaixo do encontrado para o México.

<sup>93</sup> China (0,25) e Japão (0,01) também possuem vantagens nesse setor.

**Tabela 18 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Japoneses, 2014**

SH2	Descrição do Setor	Tecnologia	VCRN
37	Produtos fotográficos ou cinematográficos	Intensiva em escala	0,694
92	Instrumentos musicais, peças e acessórios	Intensiva em trabalho	0,377
87	Outros veículos, veículos elétricos	Intensiva em escala	0,370
72	Ferro e aço	Intensiva em escala	0,357
90	Aparelhos ópticos, fotográficos, técnicos, médicos, etc.	Diferenciada	0,244
96	Artigos manufaturados diversos	Intensiva em trabalho	0,219
74	Cobre e artigos de cobre	Intensiva em escala	0,218
55	Fibras sintéticas artificiais	Intensiva em trabalho	0,204
40	Borracha e artigos de borracha	Intensiva em escala	0,188
82	Ferramentas, implementos, talheres, etc. de metais comuns	Intensiva em escala	0,186

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do *UNComtade*.

**Tabela 19 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Mexicanos, 2014**

SH2	Descrição do Setor	Tecnologia	VCRN
86	Locomotivas para vias férreas, material circulante, equipamento	Intensiva em escala	0,575
87	Outros veículos, veículos elétricos	Intensiva em escala	0,413
17	Açúcares e produtos de confeitaria	Baseado em recursos naturais	0,396
26	Minérios, escórias e cinzas	Baseado em recursos naturais	0,347
94	Móveis, iluminação, sinalização, pré-fabricados	Intensiva em trabalho	0,249
78	Chumbo e artigos de chumbo	Intensiva em escala	0,225
22	Bebidas, líquidos alcoólicos e vinagres	Baseado em recursos naturais	0,213
79	Zinco e artigos de zinco	Intensiva em escala	0,181
85	Equipamento elétrico e eletrônico	Diferenciada	0,141
83	Artigos diversos de metais comuns	Intensiva em escala	0,131

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do *UNComtade*.

Alguns dos setores mexicanos são aderentes ao complexo da microeletrônica que demandam maior tecnologia. Adiante ainda será verificado o comportamento da contribuição ao saldo desses setores a fim de avaliar a elasticidade-renda das exportações e como os dois indicadores revelam o posicionamento da atividade no comércio internacional. Dessa forma, constata-se que as exportações mexicanas são especializadas em setores intensivos em escala, que coincide com o grande volume de exportações desses setores, em geral.

Por fim, os EUA possuíam, em 2014, vantagens comparativas em 37 tipos de produtos para exportação, sendo que 20 deles eram classificados em setores intensivos em escala, sete em baseados em recursos naturais, seis intensivos em trabalho e três setores diferenciados<sup>94</sup>. Os maiores índices encontrados para o país estão resumidos na tabela 20. Cumpre lembrar que somente os setores manufaturados baseados em ciência têm superávit comercial, ou seja,

<sup>94</sup> Somente quatro setores são classificados em diferenciados, por meio da desagregação a dois dígitos do SH.

maior *efeito posicionamento* na pauta de exportação dos EUA, sendo que o país não possui vantagens comparativas na exportação desses bens.

**Tabela 20 – Maiores VCRN dos Setores Manufaturados Estadunidenses, 2014**

SH2	Descrição do Setor	Tecnologia	VCRN
93	Armas e munições, partes e acessórios	Diferenciada	0,611
36	Explosivos, pirotecnia, fósforos, pirofóricos, etc.	Intensiva em escala	0,428
47	Pasta de madeira, material fibroso celulósico, resíduos, etc.	Baseado em recursos naturais	0,421
81	Outros metais comuns, cermets, e seus artigos	Intensiva em escala	0,341
23	Resíduos, resíduos da indústria alimentar, forragem animal	Baseado em recursos naturais	0,304
38	Produtos químicos diversos	Intensiva em escala	0,293
34	Sabões, lubrificantes, ceras, velas, pastas para modelar	Intensiva em escala	0,241
41	Couros e peles em bruto (excepto peles com pêlo) e couros	Baseado em recursos naturais	0,241
90	Aparelhos ópticos, fotográficos, técnicos, médicos, etc.	Diferenciada	0,235
35	Albuminoides, amidos modificados, colas, enzimas	Intensiva em escala	0,224

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do *UNComtrade*.

Segundo Xavier (2001, p. 9), outro indicador que apresenta o grau de especialização é o de **contribuição ao saldo comercial (CS)**<sup>95</sup>. De acordo com o autor, “a grande vantagem de um indicador desse tipo é que ele não é afetado por variações nas taxas reais de câmbio e/ou juros, sendo independente da conjuntura macroeconômica e podendo ser utilizado intertemporalmente na comparação dos diferentes padrões de especialização dos países”.

Os resultados encontrados para o indicador de CS<sup>96</sup> estão no anexo 5 deste trabalho. Observou-se que os setores baseados em recursos naturais apresentaram-se com valores negativos para a Alemanha e positivo para os EUA, porém decrescente, no período entre 1995 a 2014. O Brasil revelou saldos positivos entre 2001 e 2013, confirmando a especialização na exportação de intensivos em recursos naturais. A China vem apresentando saldos negativos desde 1999 e de maneira similar, o Japão apresentou saldos negativos desde 1995 a 2010, com exceção de 2008. Por fim, o México apresentou saldos negativos no período entre 1998 a 2009 e saldos positivos para o restante do período. Dessa forma, é inconclusivo traçar um padrão de especialização, por meio do indicador de CS, dos setores baseados em recursos naturais, levando em consideração ao nível de renda do país.

O padrão de contribuição ao saldo dos setores intensivos em escala revela que EUA e Alemanha apresentaram saldos positivos durante todo o período analisado. O indicador para o

<sup>95</sup> Segundo Xavier (2001, p. 8) “o Centro de Estudos Prospectivos em Informações Internacionais (CEPII - França) desenvolveu, durante a década de oitenta, outro indicador de vantagens comparativas baseado em saldos comerciais e não apenas em fluxos de exportações, denominado ‘Contribuição ao Saldo’ (CS)”.

<sup>96</sup> Os resultados podem ser verificados detalhadamente por meio dos gráficos nos anexos 3.1 a 3.5.

Japão por sua vez, apresentou-se negativo em 2008 e entre 2011 a 2014. O Brasil apresentou uma especialização positiva entre 1995 e 2007, com uma queda em 2001, e de 2008 a 2013 apresentou taxas negativas. A mudança estrutural chinesa surtiu efeito positivo no indicador a partir de 2006, com exceção de 2009 que apresentou valor negativo do CS. O México foi o país que apresentou a maiores taxas desse indicador, revelando-se positivamente no período de 1998 a 2014, com queda somente em 2010.

A contribuição ao saldo dos setores baseados em ciência revelou que somente a Alemanha possuía saldos positivos durante todo o período entre 1995 e 2014. Essa constatação indica que o país especializa em bens intensivos em P&D, além de apresentar-se sobremaneira competitivo na exportação desses bens. Os resultados para o México foram positivos no período de 1998 a 2009 e na primeira década dos anos 2010 mostrou-se negativo. O Brasil apresentou taxas positivas de CS no período entre 1995 e 2007. Esses resultados são impulsionados principalmente pelas exportações de aviões da EMBRAER.

Vale ressaltar que a China e os EUA, para os setores intensivos em trabalho, apresentaram taxas positivas de CS, em todo período analisado, ainda que as taxas do primeiro sejam maiores do que a do segundo. O Brasil é um país que apresentou taxas positivas ao longo de 2001 e 2008. Esses setores necessitam de baixa tecnologia de produção e os bens possuem baixo valor agregado.

Em contraste, os EUA apresentaram somente taxas negativas, no mesmo período. Conjugado ao gráfico 23f, que apresenta o *posicionamento* dos EUA, os setores baseados em ciência, no qual o país possui saldo comercial positivo, as contribuições ao saldo desse grupo de setores revelam-se negativos. Dessa forma, o país não é competitivo no setor mais dinâmico de sua pauta exportadora.

Por fim, as contribuições ao saldo dos setores diferenciados foram positivas para Alemanha e EUA durante todo o período analisado. Para o Japão, revelou-se positiva entre 1995 e 2010, com exceção de 2008. Destacam-se ainda os resultados para os indicadores chineses que reverteram positivamente a partir de 2004. O projeto industrial chinês em áreas selecionadas, principalmente na produção de máquinas e equipamentos, tem contribuído para o processo de reversão competitivo em áreas de produção mais nobres.

Por outro lado, o Brasil apresentou taxas negativas de contribuição ao saldo de bens diferenciados, entre 2001 e 2013, que indica um distanciamento competitivo na produção desses bens, em perspectiva comparada. Dessa forma, o Brasil não tem acompanhado as

tendências mundiais na produção de bens do paradigma da microeletrônica. Destarte, o México apresentou taxas positivas para os períodos 1998-2002 e 2004-2009, revelando uma especialização na produção desses bens, apesar do *posicionamento* (gráfico 23e) desses setores apresentarem que o saldo comercial desses setores serem deficitários.

Entretanto, faz-se necessário analisar o posicionamento de competitividades das atividades manufatureiras. Pode-se avaliar a partir da construção de uma matriz de competitividade, na qual utiliza dados de VCR e CS supracitados. Dessa forma, apresentam-se as atividades agrupadas de acordo com os determinantes de competitividade (ou tipo de tecnologia) e por *setores em situação ótima (catching up)*, *oportunidades perdidas*, *setores em declínio* e *setores em retrocesso (falling behind)*.

As análises das participações relativas apresentadas para os países selecionados revelaram maior dinamismo em setores intensivos em escala e diferenciados. Por outro lado, as atividades mais dinâmicas para o Brasil são aquelas baseadas em recursos naturais. Dessa forma, apresenta-se de modo sistemático as matrizes de competitividade dos países e por tipo de tecnologia em dois períodos no tempo (1995 e 2014).

Os gráficos 50 revelam a competitividade dos setores baseados em recursos naturais para Brasil, China e EUA. Esse método permite verificar os setores de exportação que apresentaram situação ótima em relação a fronteira global, ou seja, apresentam-se os setores relevantes para a contribuição ao saldo comercial e que ao mesmo tempo possuem vantagem comparativa de exportação. Dessa forma, esses setores podem ser considerados sucessos de *catching up*.

Em 2014, o Brasil apresentou dois setores baseados em recursos naturais em situação ótima, a China seis setores e os EUA quatro setores<sup>97</sup>. Observou-se que seis setores baseados em recursos naturais passaram por um processo de transformação, que apresentaram significativas mudanças no período, sendo que três melhoraram a situação e três pioraram. Em 1995, nenhum setor apresentou situação ótima (*catching up*) e um setor apresentou *falling behind*<sup>98</sup>.

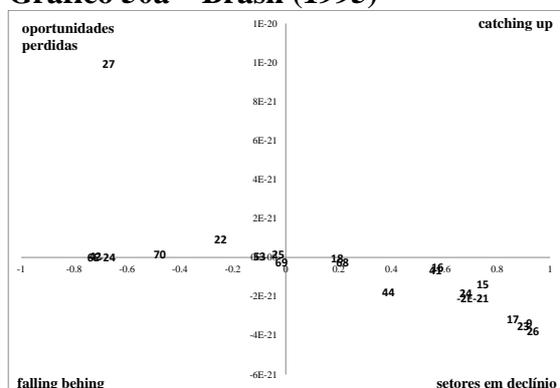
---

<sup>97</sup> Brasil: setores “Sal, enxofre, terra, pedra, gesso, cal e cimento” (25) e “Combustíveis minerais, óleos, produtos de destilação” (27). China: setores “Preparações alimentícias para carne, peixes e frutos do mar” (16), “Artigos de couro, tripas, arneses, artigos de viagem” (42), “Fibras têxtil vegetais, fio de papel, tecidos” (53), “Artigos de pedra, gesso, cimento, amianto, mica, etc.” (68), “Produtos cerâmicos” (69) e “Vidro e artigos de vidro” (70). EUA: setores 25, 27, “Madeira, carvão vegetal e obras de madeira” (44) e 70.

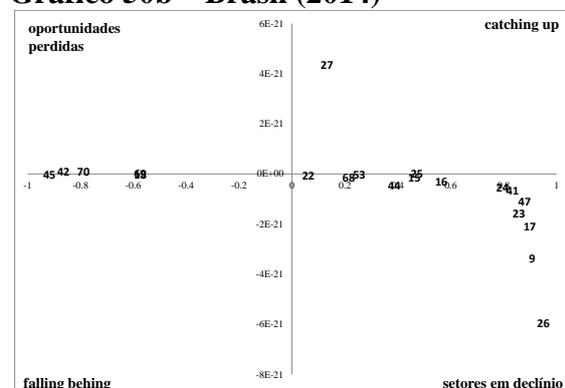
<sup>98</sup> Exemplifica-se o setor “Cacau e suas preparações” (18) que, em 1995, era classificado como setor em declínio e, no ano de 2014, revelou-se como retrocesso.

## Gráficos 50 - Matrizes de Competitividade dos Setores Baseados em Recursos Naturais, países selecionados, 1995-2014

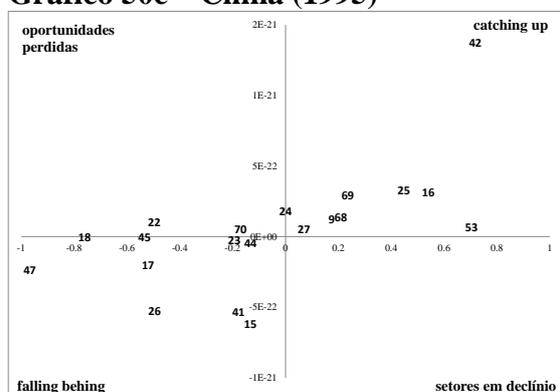
### Gráfico 50a – Brasil (1995)



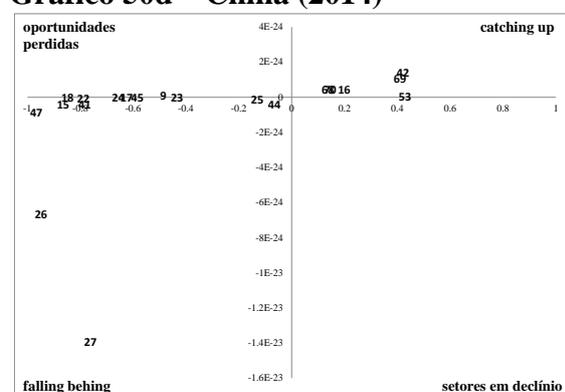
### Gráfico 50b – Brasil (2014)



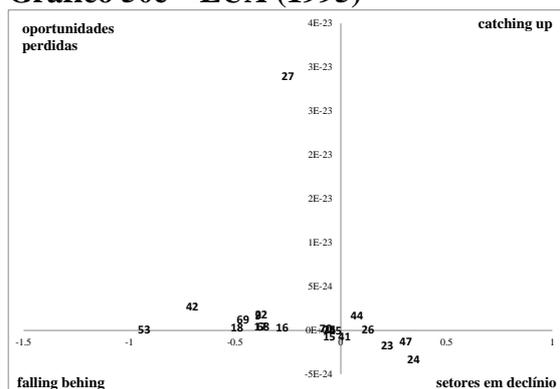
### Gráfico 50c – China (1995)



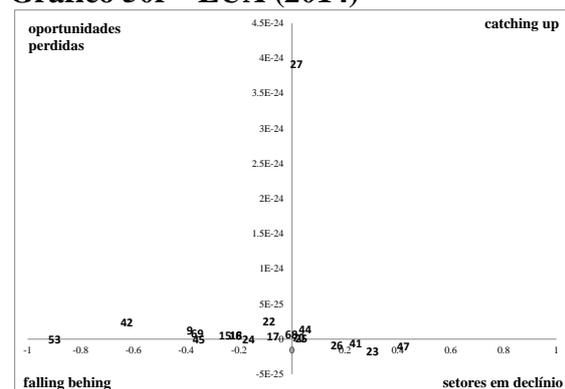
### Gráfico 50d – China (2014)



### Gráfico 50e – EUA (1995)



### Gráfico 50f – EUA (2014)



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, dados do UNComtrade.

Em 2014, os setores intensivos em escala para o Brasil, dos 29 atividades manufatureiras analisadas, 18 eram classificadas como *oportunidades perdidas*, sete *setores em declínio*, dois eram processo de *catching up* e dois *falling behind*. Entre 1995 e 2014, 11

atividades de exportação brasileiras sofreram transformações significativas<sup>99</sup>, sendo que seis delas melhoraram a posição e cinco apresentaram piora. Vale ressaltar que a atividade “outros metais comuns e cermet” (81)<sup>100</sup> que, em 1995, era classificado como *oportunidade perdida* passou a ser *catching up*, em 2014. Contudo, observa-se no gráfico 50b, que esse setor está próximo da fronteira dos setores em declínio. Essa constatação pode se tornar um problema, visto que os “Produtos químicos inorgânicos, compostos de metais preciosos, isótopos” (28) e “Níquel e artigos de níquel” (75) que eram sucesso de *catching up* passaram a *setores em declínio* no período.

Por outro lado, o processo de mudança estrutural chinês provocou significativas mudanças nos setores de exportação intensivos em escala. Observa-se nos gráficos 50c e 50d o intenso processo de melhoria dos setores. Observou-se 14 atividades que se modificaram no período, sendo que dez transformaram-se positivamente. Entretanto, em 1995, dez tipos de produtos (atividades) eram classificados como *catching up*, ao passo que em 2014 esse número caiu para nove<sup>101</sup>. O resultado, apesar do número de *setores em ótima situação* terem diminuído, no geral houve uma melhora no cenário de exportação chinesa em relação ao mundo.

Para os EUA, 14 tipos de produtos sofreram transformações significativas no período, sendo que nove melhoraram o posicionamento competitivo mundial. Em 2014, oito eram classificados como *ótima situação* (nesse caso representando a fronteira internacional) e um tipo em retrocesso. Os demais produtos eram classificados em *oportunidade perdida* (oito atividades) e *setores em declínio* (12 atividades).

---

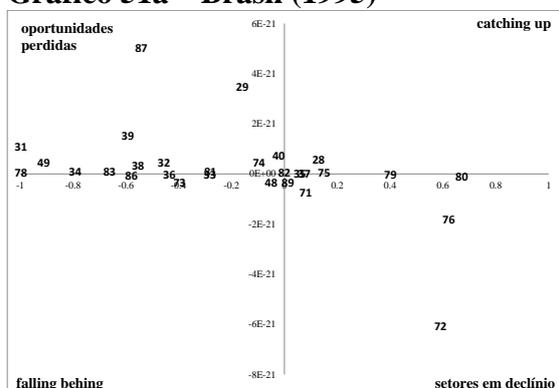
<sup>99</sup> Setores que pioraram: 28, 37, 71, 75, 83. Setores que melhoraram: 36, 73, 76, 79, 81, 86 (legendas dos setores encontram-se no anexo 8).

<sup>100</sup> Cermet é um material composto por cerâmica e metal.

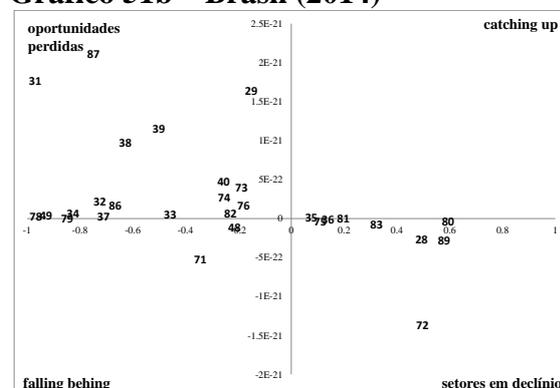
<sup>101</sup> O setor 31 que era *falling behind* passa a ser classificado como *catching up*. Os setores 78, 79 e 80 eram *catching up*, sendo que o primeiro passa a ser classificado como *oportunidade perdida* e os últimos como *falling behind*. Por fim, o *setor em declínio* 89 passa para *catching up*.

## Gráficos 51 - Matrizes de competitividade dos Setores Intensivos em Escala, países selecionados, 1995-2014

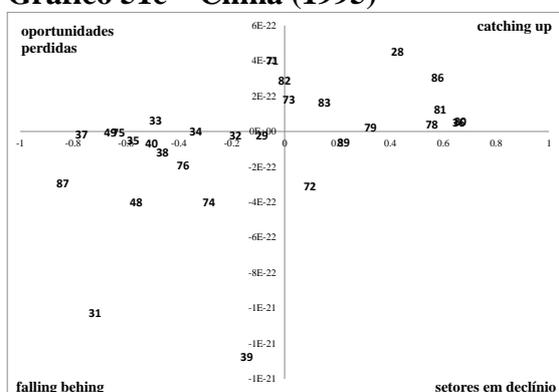
### Gráfico 51a – Brasil (1995)



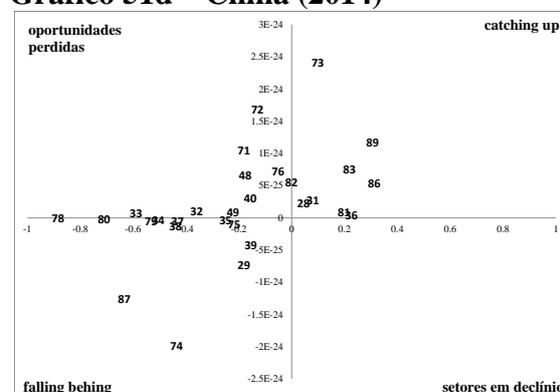
### Gráfico 51b – Brasil (2014)



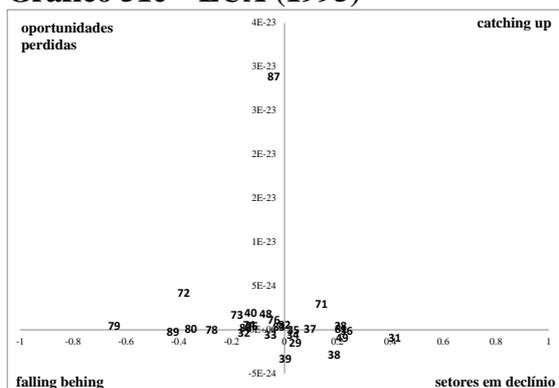
### Gráfico 51c – China (1995)



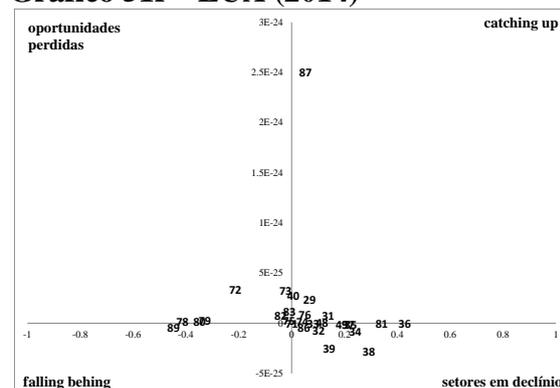
### Gráfico 51d – China (2014)



### Gráfico 51e – EUA (1995)



### Gráfico 51f – EUA (2014)



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, dados do UNComtrade.

Observou-se que o Brasil, em geral, mantém-se com concentração de atividades manufatureiras intensivas em escala classificadas como *oportunidades perdidas*. Em contrapartida, os setores chineses e estadunidenses movimentam-se em direção à fronteira internacional, afirmando suas lideranças competitivas nessas atividades.

Já a competitividade dos setores diferenciados<sup>102</sup> são aqueles que se caracterizam por alta e média-alta tecnologia, de acordo com a OCDE. Os gráficos 52 revelam o posicionamento da competitividade da produção de máquinas, reatores nucleares, caldeiras e produtos similares, dos seis países da amostra. Em 2014, China, Alemanha e EUA possuíam a classificação como ótima situação setorial. A China, que em 1995 era classificada como *falling behind*, destaca-se por se movimentar em direção a países líderes na produção desses bens revelando-se um sucesso de *catching up*. O Brasil manteve-se na posição de oportunidades perdidas e o México saiu da posição de *falling behind* para *setor em declínio*.

### Gráficos 52 – Matrizes de competitividade do Setor 84 (Máquinas, reatores nucleares, caldeiras, etc.), países selecionados, 1995-2014

Gráfico 52a: 1995

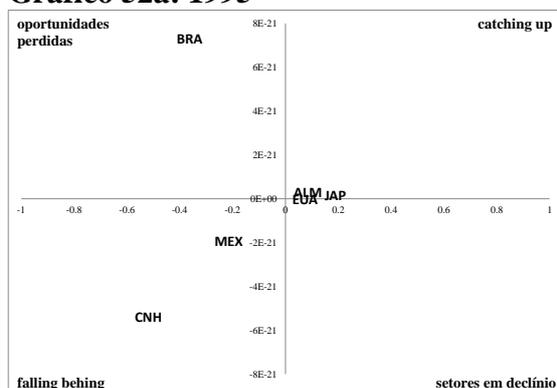
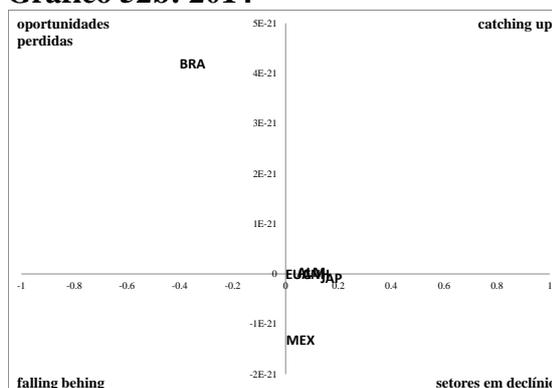


Gráfico 52b: 2014



Nota: Alemanha (ALM) Brasil (BRA), China (CNH), Japão (JAP), México (MEX) e Estados Unidos (EUA).

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, dados do UNComtrade.

De maneira similar, a análise dos gráficos 53 apresentam o posicionamento competitivo dos bens da indústria baseada na microeletrônica. Em 1995, México, Japão e EUA representavam a fronteira internacional da produção, entretanto, em 2014, somente a China revelou-se em situação ótima na produção desses bens. México e Japão passaram a serem classificados como *setores em declínio*, já a Alemanha, os EUA e o Brasil como *oportunidades perdidas*, no mesmo ano.

<sup>102</sup> Quatro setores são classificados como diferenciados por meio do sistema harmonizado a dois dígitos: “Máquinas, reatores nucleares, caldeiras, etc.” (84), “Equipamentos elétricos e eletrônicos” (85), “Aparelhos óticos, fotográficos, técnicos, médicos, etc.” (90) e “Armas e munições, partes e acessórios” (93).

### Gráficos 53 - Matrizes de competitividade do Setor 85 (Equipamento elétrico e eletrônico), países selecionados, 1995-2014

Gráfico 53a: 1995

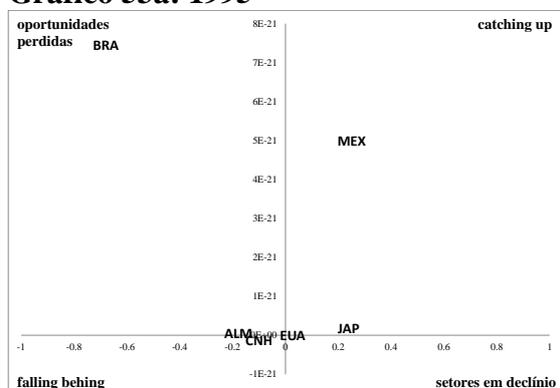
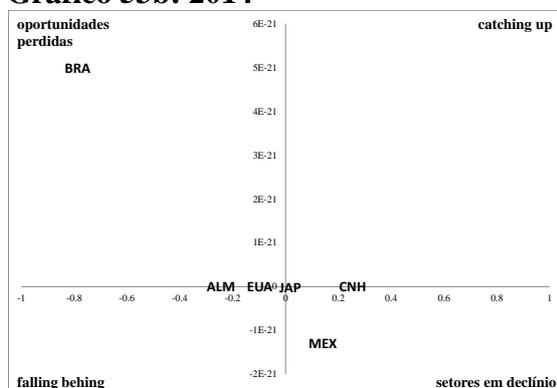


Gráfico 53b: 2014



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, dados do *UNComtrade*.

Dessa forma, a China parece ser o único país inserido na produção baseada no paradigma tecnoeconômico vigente. Essa constatação é corroborada pelos resultados apresentados do posicionamento das atividades associadas ao paradigma. A China<sup>103</sup> avançou sobremaneira em competitividade na produção equipamentos elétricos ao passo que os outros países retrocederam ou estagnaram, além de avançar na produção de máquinas em geral. O sucesso desses dois setores é o resultado de grandes investimentos e projeto industrial estatal, principalmente orientado para a expansão de setores de alta e média-alta intensidade tecnológica.

De outra maneira, o quadro 1 apresenta os principais resultados das matrizes de competitividade no ano de 2014, por grupo de setores classificados de acordo com seu determinante de competitividade. O Brasil apresentou um grupo de setores em declínio (baseados em recursos naturais) e os demais setores em oportunidades perdidas. A China revelou setores (intensivos em trabalho e diferenciados) em ótima situação de exportação que os classifica como sucesso de *catching up*.

<sup>103</sup> Em 2014, os dois setores representavam 41,54% das exportações totais chinesas, com uma soma total de aproximadamente U\$971,7 bilhões, dados do *UNComtrade*. Comparativamente, as exportações do Brasil desses dois setores representavam 7,54% das exportações totais, que somaram U\$16,9 bilhões.

**Quadro 1 – Resumo dos resultados das matrizes de competitividade, por determinante de competitividade, países selecionados, 1995-2014**

País	Grupo de Setores	Matriz de Competitividade (1995)	Matriz de Competitividade (2014)
Brasil	<b>Baseados em Recursos Naturais</b>	Setores em Declínio	Setores em Declínio
	<b>Intensivos em Escala</b>	Oportunidades Perdidas	Oportunidades Perdidas
	<b>Baseados em Ciência</b>	Oportunidades Perdidas	Oportunidades Perdidas
	<b>Intensivos em Trabalho</b>	<i>Falling Behind</i>	Oportunidades Perdidas
	<b>Diferenciados</b>	Oportunidades Perdidas	Oportunidades Perdidas
China	<b>Baseados em Recursos Naturais</b>	<i>Catching up</i>	<i>Falling behind</i>
	<b>Intensivos em Escala</b>	<i>Falling Behind</i>	Oportunidades Perdidas
	<b>Baseados em Ciência</b>	Oportunidades Perdidas	<i>Falling behind</i>
	<b>Intensivos em Trabalho</b>	<i>Catching up</i>	<i>Catching Up</i>
	<b>Diferenciados</b>	<i>Falling Behind</i>	<i>Catching Up</i>
Alemanha	<b>Baseados em Recursos Naturais</b>	<i>Falling Behind</i>	<i>Falling behind</i>
	<b>Intensivos em Escala</b>	<i>Catching up</i>	<i>Catching Up</i>
	<b>Baseados em Ciência</b>	<i>Catching up</i>	<i>Catching Up</i>
	<b>Intensivos em Trabalho</b>	<i>Falling Behind</i>	<i>Falling behind</i>
	<b>Diferenciados</b>	Oportunidades Perdidas	Oportunidades Perdidas
Japão	<b>Baseados em Recursos Naturais</b>	<i>Falling Behind</i>	Oportunidades Perdidas
	<b>Intensivos em Escala</b>	<i>Catching up</i>	Setores em Declínio
	<b>Baseados em Ciência</b>	<i>Falling Behind</i>	Oportunidades Perdidas
	<b>Intensivos em Trabalho</b>	<i>Falling Behind</i>	Oportunidades Perdidas
	<b>Diferenciados</b>	<i>Catching up</i>	Setores em Declínio
México	<b>Baseados em Recursos Naturais</b>	<i>Catching up</i>	Oportunidades Perdidas
	<b>Intensivos em Escala</b>	Oportunidades Perdidas	Oportunidades Perdidas
	<b>Baseados em Ciência</b>	Oportunidades Perdidas	<i>Falling behind</i>
	<b>Intensivos em Trabalho</b>	Oportunidades Perdidas	Oportunidades Perdidas
	<b>Diferenciados</b>	<i>Catching up</i>	Setores em Declínio
EUA	<b>Baseados em Recursos Naturais</b>	Oportunidades Perdidas	<i>Catching Up</i>
	<b>Intensivos em Escala</b>	Oportunidades Perdidas	<i>Catching Up</i>
	<b>Baseados em Ciência</b>	Setores em Declínio	<i>Falling behind</i>
	<b>Intensivos em Trabalho</b>	Oportunidades Perdidas	Oportunidades Perdidas
	<b>Diferenciados</b>	<i>Catching up</i>	Oportunidades Perdidas

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, dados da UNComtrade.

Pela ótica das exportações, a mudança estrutural chinesa revela um melhor posicionamento dos setores diferenciados. Esses setores eram classificados em 1995 como *falling behind* e em 2014 eram classificados como setores em ótima situação (*catching up*). Cumpre ressaltar que os setores diferenciados na China, principalmente máquinas e equipamentos elétricos, são setores prioritários nas estratégias locais de desenvolvimento.

Por sua vez, a Alemanha apresentou dois grupos de setores em *catching up* (intensivos em escala e baseados em ciência). Por outro lado, mostrou retrocesso nas exportações de

intensivos em recursos naturais e intensivos em trabalho no ano de 2014. Os resultados pela ótica do comércio exterior reafirmam a hegemonia alemã na exportação de produtos baseados em ciência.

As exportações mexicanas apresentam mudanças no sentido de perda de competitividade, uma vez que se observaram transformações nas classificações entre 1995 e 2014. Os grupos de setores baseados em recursos naturais e diferenciados estavam em ótima situação e passam para setores em retrocesso. Os baseados em ciência que eram oportunidades perdidas passam a ser *falling behind* no período destacado.

Por fim, os EUA perdem competitividade em setores baseados em ciência e diferenciados. Esse último grupo de setores faz parte da estratégia estadunidense de modularização da produção com deslocamento para a periferia capitalista de baixo custo de produção. Por outro lado, a China que recebe as etapas produtivas desse processo apresentou sobremaneira crescimento competitivo em setores diferenciados.

A partir das análises das **sofisticações das exportações**, podem-se complementar a investigação sobre a competitividade dos setores em cada país. A tabela 21 mostra a evolução no período de 2007 a 2014 do índice de produtividade implícita (*PRODY*) e o grau de sofisticação (*EXPY*) dos países selecionados, com base nos índices proposto por Hausman, Hwang e Rodrik (2007). Os resultados da produtividade são apresentados em dólares correntes, uma vez que revela o nível de renda associado a exportação do produto.

O índice de produtividade e o grau de sofisticação das exportações brasileira ampliaram no período entre 2007 e 2014, com exceção das sofisticações de produtos baseados em ciência que caiu 49%. Destacam-se as exportações de manufaturados baseados em recursos naturais, que possuíam altos índices comparados aos outros países da amostra, aumentaram em 122% no grau de sofisticação. Outra constatação é que 60,82% (104 categorias de produtos desagregadas a seis dígitos do SH) das exportações brasileiras de manufaturados eram baseadas em recursos naturais. Dessa forma, a alta volatilidade desses produtos de baixo teor tecnológico compromete o crescimento do país.

**Tabela 21 - Produtividade (PRODY) e Sofisticação das Exportações de Manufaturados, por determinante de produtividade, países selecionados, 2007-2014**

Setores	2007				2014				
	Prody	Sofisticação	Categorias de Produtos	Participação na Pauta de exportação	Prody	Sofisticação	Categorias de Produtos	Participação na Pauta de exportação	
Brasil	Recursos Naturais	145.569	1.299	98	48,03%	184.437	2.889	104	60,82%
	Intensiva em Escala	38.011	111	240	28,26%	53.443	186	234	22,89%
	Baseadas em Ciência	16.125	139	9	4,90%	25.451	70	15	3,31%
	Intensiva em Trabalho	63.763	51	36	3,56%	90.414	72	23	1,62%
	Diferenciada	16.797	27	117	10,31%	20.817	40	124	8,75%
	<b>Total</b>	-	-	<b>500</b>	<b>95,06%</b>	-	-	<b>500</b>	<b>97,39%</b>
China	Recursos Naturais	7.114	8	44	4,46%	19.413	20	38	3,96%
	Intensiva em Escala	5.458	6	144	13,18%	13.954	18	144	15,39%
	Baseadas em Ciência	2.805	2	3	0,25%	5.126	3	6	0,37%
	Intensiva em Trabalho	10.482	12	146	17,08%	24.931	30	138	16,53%
	Diferenciada	5.710	22	163	45,17%	13.754	48	174	44,36%
	<b>Total</b>	-	-	<b>500</b>	<b>80,14%</b>	-	-	<b>500</b>	<b>80,60%</b>
Alemanha	Recursos Naturais	66.028	64	30	3,99%	81.712	79	35	4,11%
	Intensiva em Escala	77.610	145	217	35,91%	88.310	168	215	35,10%
	Baseadas em Ciência	85.597	436	12	7,17%	107.788	852	14	9,55%
	Intensiva em Trabalho	63.021	57	23	2,25%	46.215	45	26	2,27%
	Diferenciada	80.227	93	218	27,35%	91.428	106	210	25,92%
	<b>Total</b>	-	-	<b>500</b>	<b>76,67%</b>	-	-	<b>500</b>	<b>76,96%</b>
Japão	Recursos Naturais	136.893	106	16	2,18%	172.430	153	20	3,56%
	Intensiva em Escala	84.465	190	219	39,72%	105.198	217	232	40,71%
	Baseadas em Ciência	96.179	69	7	0,89%	90.475	217	5	1,45%
	Intensiva em Trabalho	102.671	90	11	1,10%	144.424	90	12	0,92%
	Diferenciada	87.635	168	247	42,99%	103.544	201	231	40,56%
	<b>Total</b>	-	-	<b>500</b>	<b>86,88%</b>	-	-	<b>500</b>	<b>87,19%</b>
México	Recursos Naturais	24.806	191	43	19,98%	44.956	124	48	15,38%
	Intensiva em Escala	30.216	52	165	26,57%	30.658	111	168	33,11%
	Baseadas em Ciência	17.897	12	6	0,49%	15.172	6	6	0,51%
	Intensiva em Trabalho	30.380	34	59	5,28%	15.053	37	47	4,48%
	Diferenciada	36.670	187	227	41,16%	22.440	76	231	40,52%
	<b>Total</b>	-	-	<b>500</b>	<b>93,48%</b>	-	-	<b>500</b>	<b>94,00%</b>
EUA	Recursos Naturais	127.154	115	48	5,94%	157.797	288	53	12,90%
	Intensiva em Escala	96.483	130	205	28,56%	107.777	137	211	30,08%
	Baseadas em Ciência	131.068	734	20	9,66%	82.186	172	14	3,94%
	Intensiva em Trabalho	72.678	107	20	1,82%	82.701	86	22	1,72%
	Diferenciada	86.172	138	207	32,79%	88.529	130	200	30,39%
	<b>Total</b>	-	-	<b>500</b>	<b>78,77%</b>	-	-	<b>500</b>	<b>79,03%</b>

Nota: Cálculo feito a partir dos 500 produtos mais exportados por cada país. Os índices representam a média simples dos produtos agregados por tipo de tecnologia.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

Os graus de sofisticação das exportações chinesas aumentaram, em média, para todos os setores agregados por tecnologia. Os bens intensivos em escala foram os que apresentaram maior aumento, revelando crescimento de 212%. Seguindo pelas sofisticações de manufaturas intensivas em trabalho (155%), baseados em recursos naturais (149%), diferenciados (117%) e baseados em ciência (53%). Os altos crescimentos das sofisticações das exportações chinesas sugerem um sucesso de *catching up* enfrentado pelo país, principalmente em manufaturas de alta e média-alta intensidade tecnológica. Entretanto, comparado a outros países, as exportações chinesas possuem baixas sofisticações. O *gap* das sofisticações de bens diferenciados (*gap* de 63%) chinesas em relação aos EUA diminuíram cerca de 21p.p. e intensivos em trabalho (*gap* de 65%) diminuíram 24 p.p.

As sofisticações das exportações da Alemanha tiveram um baixo crescimento, em geral. O maior crescimento foi observado para os produtos baseados em ciência (96%), ao

passo que os produtos intensivos em trabalho recuaram 22%. Ainda, os setores alemães baseados em ciência são os mais sofisticados entre os países analisados, que conjugada grande competitividade desses setores<sup>104</sup>, o país reafirma sua posição de liderança mundial produtiva e tecnológica desses bens.

As exportações japonesas intensivas em escala apresentaram-se como as maiores taxas nos dois anos entre os países analisados. No período, o grau de sofisticação das exportações baseadas em ciência cresceu 213% (40,56% do total de manufaturados) e foi o segundo país a apresentar maior grau de sofisticação. Entretanto, os 231 produtos (dos 500 mais dinâmicos da pauta de exportação) dos setores diferenciados japoneses revelaram-se os mais sofisticados entre os seis países. Dessa forma, observa-se que 81,27% das exportações de manufaturas japonesas revelam alto grau de sofisticação e assim contribuem para o crescimento econômico de longo prazo do país.

O índice de produtividade implícita das exportações mexicanas intensiva em trabalho decresceu 50,45%. Os produtos que também apresentaram queda no período foram os diferenciados (-38,8%) e baseados em ciência (-15,22%). Apesar do índice *prody* aumentar 81,23%, as sofisticações dos baseados em recursos naturais caíram 35% entre 2007 e 2014. As sofisticações de bens diferenciados decresceram 59%, que coincide com o retrocesso em competitividade do setor de equipamentos elétricos e eletrônico. Por fim, cumpre ressaltar que a sofisticação de baseados em ciência eram as mais baixas entre os países e que retrocedeu 54% no período.

Os EUA ampliaram o nível de sofisticação dos produtos baseados em recursos naturais (151%) e intensivos em escala (6%), em contrapartida apresentaram queda nos demais setores: baseados em ciência (-77%), intensivos em trabalho (-20%) e diferenciados (-6%).

Entretanto, o grau de sofisticação não revela o nível de qualidade dos produtos. O nível de qualidade é avaliado na literatura de comércio internacional a partir da comparação do valor unitário do produto e não pelo nível de renda ou especialização. Nesse sentido, optou-se por mensurar o nível de qualidade por meio da comparação entre os valores unitários de cada produto pela metodologia dos pesquisadores Fontagné, Gaulier e Zignago (2007) do *Centro de Estudos Prospectivos em Informações Internacionais* (CEPII, sigla em francês)<sup>105</sup>.

---

<sup>104</sup> A Alemanha foi o único país a apresentar, em 2014, os setores de “produtos farmacêuticos” e “aeronaves e aparelhos espaciais, e partes” classificados como *catching up*.

<sup>105</sup> Hummels e Klenov (2005) utilizam outro método para a mensuração do nível de qualidade. Os autores constroem um índice de preço dos produtos que se revela como uma *proxy* para a qualidade dos produtos exportados pelos países. O método dos pesquisadores Fontagné, Gaulier e Zignago (2007) fora escolhido por

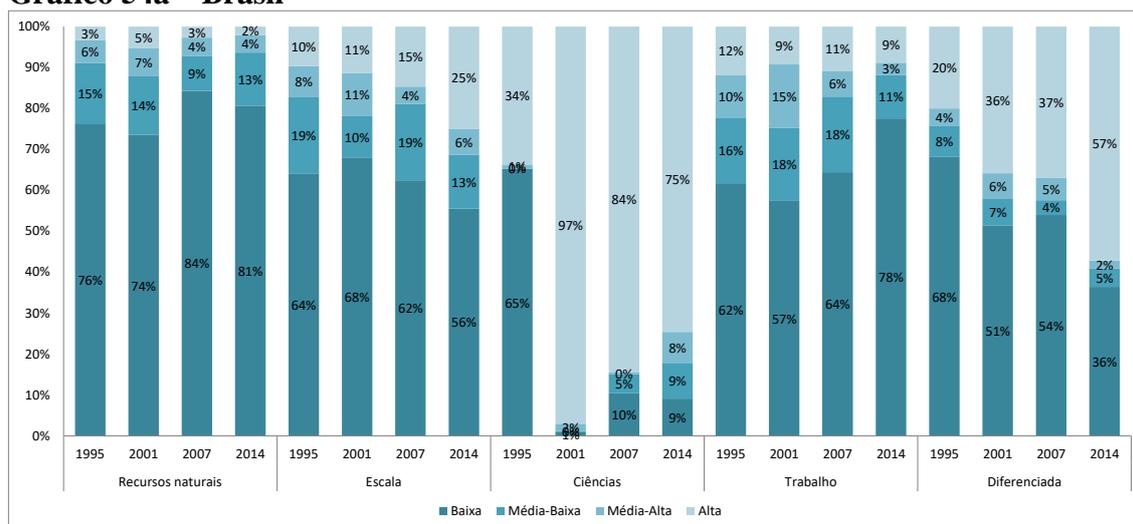
Dessa forma, o produto exportado que apresenta maior valor unitário na comparação com o mesmo produto exportado pelo resto do mundo para o mesmo país de destino apresenta-se como maior nível de qualidade.

Dessa maneira, os gráficos 54 apresentam os resultados de qualidade das exportações para Brasil, China, Alemanha, Japão, México e EUA, para os anos 1995, 2001, 2007 e 2014, agregados por tecnologia e segmentados em baixa, média-baixa, média-alta e alta qualidade.

Os níveis de qualidade dos produtos manufaturados brasileiros (gráfico 54a) indicam que há uma tendência de queda do segmento de alta qualidade dos produtos baseados em ciência, esse fato é constatado por Hiratuka e Cunha (2011). Entretanto, o nível de qualidade dos produtos brasileiros baseados em ciência é alto quando comparado a países desenvolvidos. Esses setores podem estar apresentando melhores resultados devido às exportações da EMBRAER, que se revelam cada vez mais tecnológicas e de maior qualidade. Ademais, o segmento de alta qualidade para os produtos diferenciados segue uma tendência de crescimento, sendo que a participação relativa em 1995 era de 20%, em 2014 aumentou para 57%.

### Gráficos 54 - Qualidade das exportações dos produtos manufaturados, países selecionados, 1995-2014

Gráfico 54a – Brasil



Nota: Produtos desagregados a seis dígitos do sistema harmonizado classificados por determinante de competitividade de acordo com Pavitt (1984).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

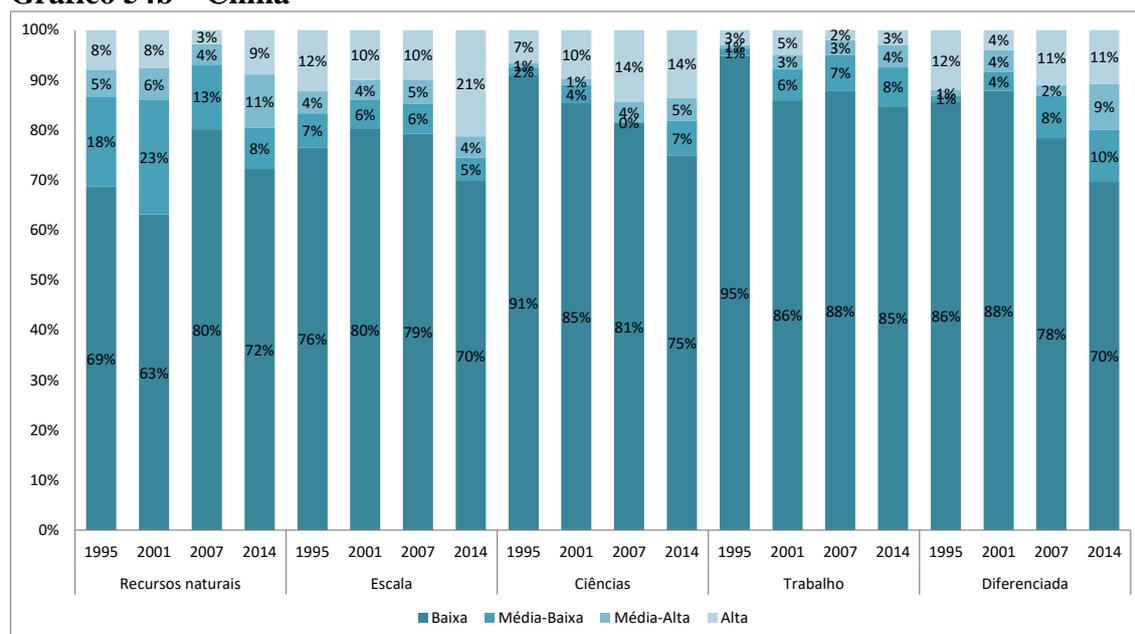
conseguir avaliar o nível de qualidade de cada produto separadamente e assim possibilitar a agregação por tipo de tecnologia.

Os baixos valores unitários dos manufaturados intensivos em recursos naturais no Brasil indicam que são de baixa qualidade para todos os anos analisados. Em 2014, o Brasil exportou 81% dos produtos baseados em recursos naturais de baixa qualidade, sendo que os produtos que classificavam como alta qualidade somavam 2% do total desse conjunto de setores. Comparativamente, a China exportou nesses mesmos setores 72% de bens de baixa qualidade e 9% para o segmento de alta qualidade.

Dessa forma, observa-se que o Brasil se distancia dos demais países da amostra em nível de competitividade, uma vez que o país exporta produtos de menor qualidade e, portanto menos competitivos. Os produtos baseados em recursos naturais, os quais o Brasil obtém vantagens comparativas reveladas e alto nível de sofisticação, são ultrapassados pela a China em nível de qualidade.

Em contrapartida, a China apresentou tendência de queda em todos os segmentos de baixa qualidade. Entretanto os baixos níveis de preços chineses sugerem que as exportações possuem baixos níveis de qualidade. Destaca-se que os bens exportados em segmentos de baixa qualidade apresentaram quedas em quase todos os conjuntos de setores, sendo que as maiores quedas forma em setores diferenciados (-16 p.p.), baseados em ciência (-16 p.p.), intensivos em trabalho (-10 p.p.) e intensivos em escala (-6 p.p.). Ou seja, esses grupos de setores melhoraram os níveis de qualidade no período entre 1995 a 2014.

**Gráfico 54b – China**



Nota: Produtos desagregados a seis dígitos do sistema harmonizado classificados por determinante de competitividade de acordo com Pavitt (1984).

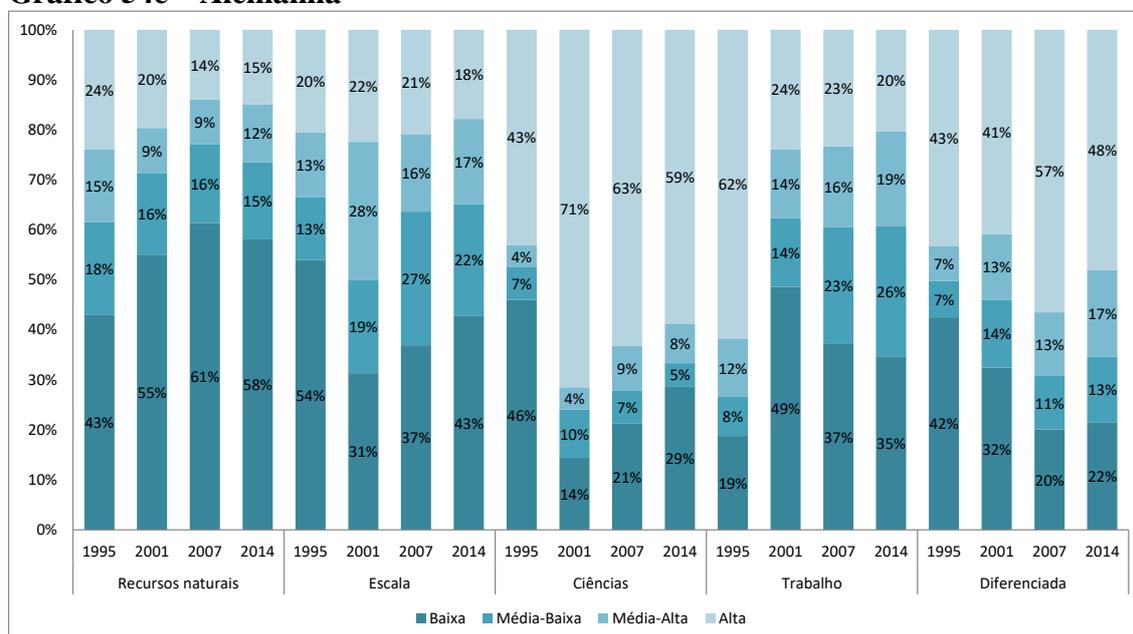
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do UNComtrade.

Nesse sentido, os produtos chineses têm apresentado maiores valores unitários de exportação. Dessa forma, observa-se que a indústria chinesa tem buscado modificar sua estrutura no sentido de exportar produtos com maior nível de qualidade e se firmar com maior competitividade no comércio internacional.

Nesse sentido, a análise de Schott (2004) encontrou evidências de que países com altos salários possuem preços mais elevados das variedades de produtos do que aqueles países que possuem baixos salários. Dessa forma, parece haver uma relação entre os altos salários pagos e o preço dos produtos. Espera-se que em países com alta renda (Alemanha, Japão e EUA) produzam produtos de alta qualidade intensivos em trabalho, uma vez que a produtividade é também alta.

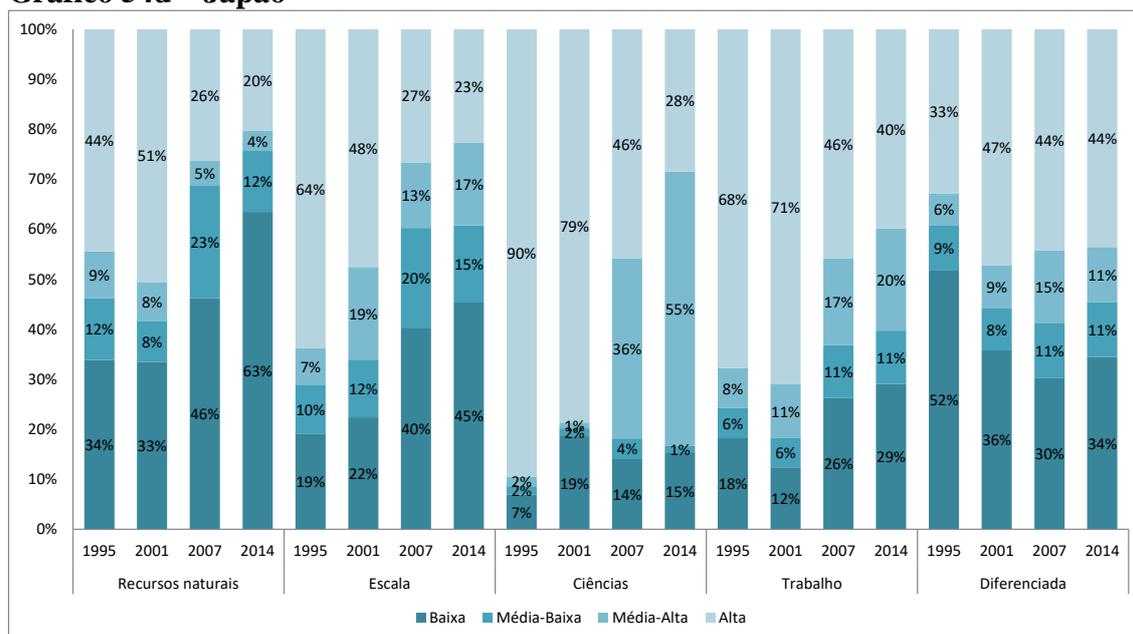
Constatou-se que os níveis de qualidade para todos os setores alemães, japoneses e estadunidenses são maiores do que Brasil, China e México. Destacam-se os altos níveis de qualidade dos produtos baseados em ciência, que coincide com a alta produtividade implícita e altos níveis de sofisticação desses setores.

**Gráfico 54c – Alemanha**



Nota: Produtos desagregados a seis dígitos do sistema harmonizado classificados por determinante de competitividade de acordo com Pavitt (1984).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

**Gráfico 54d – Japão**

Nota: Produtos desagregados a seis dígitos do sistema harmonizado classificados por determinante de competitividade de acordo com Pavitt (1984).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

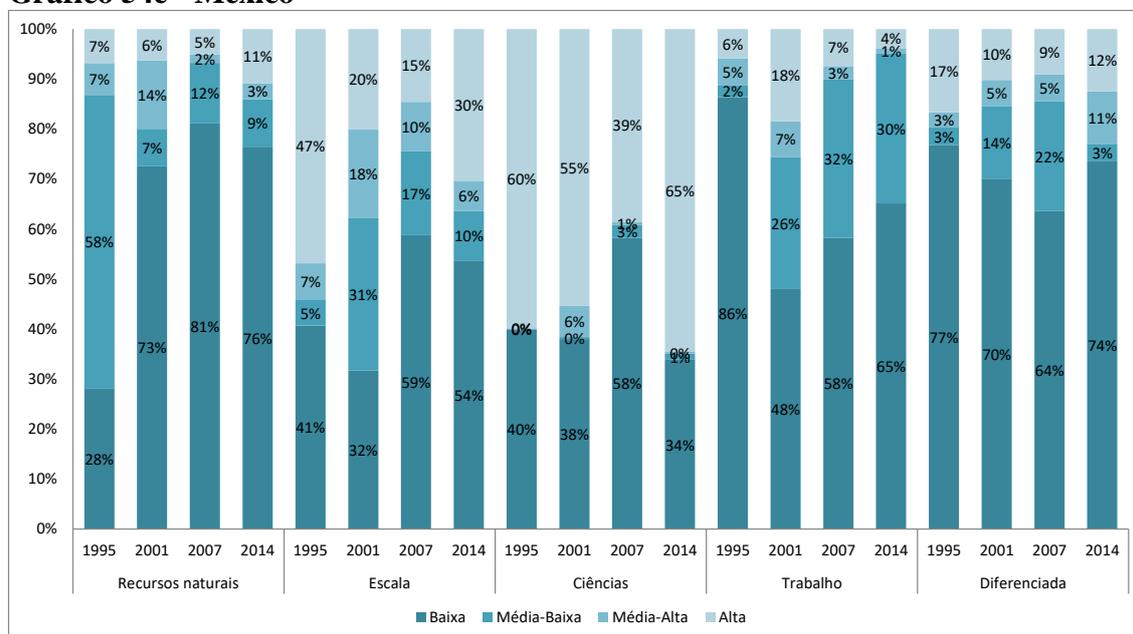
As exportações japonesas são em geral de alta qualidade, como pode ser constatado pelo gráfico 54d. Os maiores níveis de qualidade para os setores japoneses foram para os baseados em ciência. Em 2014, o Japão exportou cerca de 83% de manufaturados baseados em ciência em segmentos de alta e média-alta qualidade.

As exportações mexicanas que apresentaram maior crescimento das sofisticações (produtos intensivos em escala) impactaram no melhoramento da qualidade desses produtos (Gráfico 54e). Esse padrão não é observado para os EUA, que ampliou o nível de sofisticação das exportações baseadas em recursos naturais em 151%, entre 2007 e 2014, e apresentou diminuição das exportações no segmento de alta qualidade desses produtos, contudo ampliou o segmento de média-alta qualidade.

Os setores mexicanos que apresentaram melhoras nos níveis de qualidade foram os baseados em ciência e os intensivos em trabalho. Entre 1995 e 2014, os primeiros apresentaram queda de 6 pontos percentuais na participação das exportações de baixa qualidade, ao passo que o segundo grupo de setores variou em -21 pontos percentuais no mesmo segmento de qualidade. Por fim, as exportações estadunidenses de manufaturados apresentaram-se com maiores níveis de qualidade em setores baseados em ciência e diferenciados (Gráfico 54f). Cumpre ressaltar que as exportações do conjunto de setores intensivos em escala em segmentos de alta qualidade representavam 20% do total do setor em

2014. Em comparação, a China alcançou o nível de qualidade dos EUA nesses setores, que exportou 21% dos produtos de alta qualidade no mesmo ano.

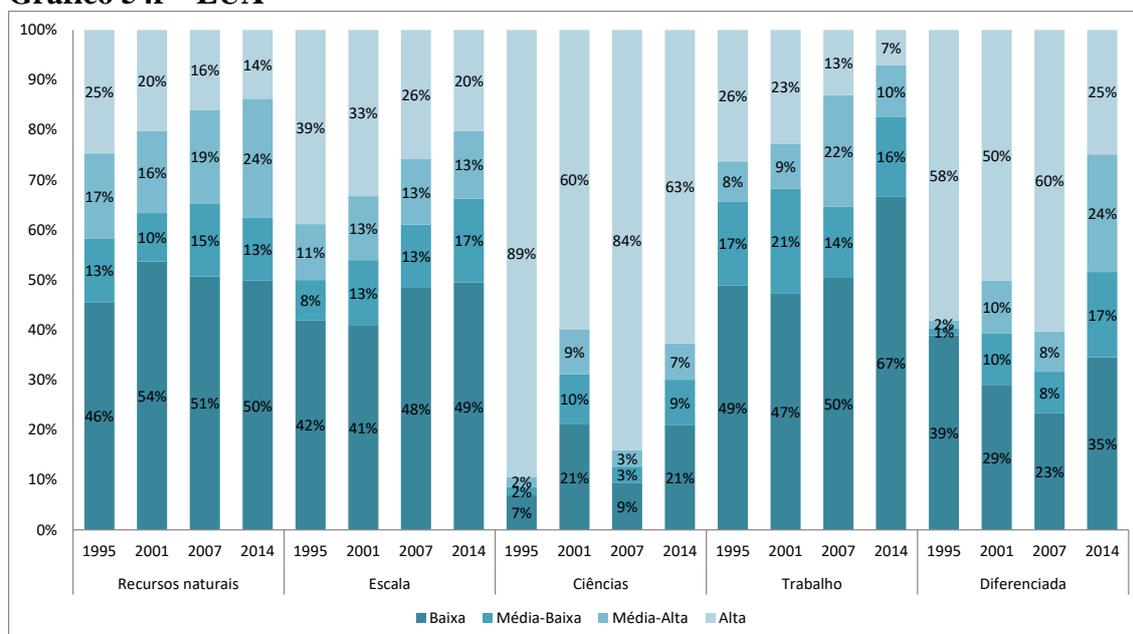
**Gráfico 54e - México**



Nota: Produtos desagregados a seis dígitos do sistema harmonizado classificados por determinante de competitividade de acordo com Pavitt (1984).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

**Gráfico 54f – EUA**



Nota: Produtos desagregados a seis dígitos do sistema harmonizado classificados por determinante de competitividade de acordo com Pavitt (1984).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade*.

De maneira sistemática, os resultados para a dimensão do comércio exterior são apresentados no quadro 2. O Brasil revelou uma maior participação, maior nível de especialização e nível de sofisticação em setores de exportação baseados em recursos naturais. Ou seja, o país exporta produtos de baixo valor agregado e de baixo teor tecnológico. Além de apresentar baixo nível de qualidade na exportação desses setores.

**Quadro 2 – Síntese dos principais resultados da dimensão comércio exterior, países selecionados, 2014**

Países	Maior Participação das Exportações	VCRN	Maior Nível de Sofisticação dos Produtos	Maior Nível de Qualidade
<b>Brasil</b>	Setores Baseados em Recursos Naturais	Setores Baseados em Recursos Naturais	Setores Baseados em Recursos Naturais	Setores Baseados em Ciência
<b>China</b>	Setores Diferenciados	Setores Intensivos em Trabalho	Setores Diferenciados	Setores Intensivos em Escala
<b>Alemanha</b>	Setores Intensivos em Escala	Setores Intensivos em Escala	Setores Baseados em Ciência	Setores Baseados em Ciência
<b>Japão</b>	Setores Intensivos em Escala	Setores Intensivos em Escala	Setores Intensivos em Escala/ Baseados em Ciência	Setores Diferenciados
<b>México</b>	Setores Diferenciados	Setores Intensivos em Escala	Setores Baseados em Recursos Naturais	Setores Baseados em Ciência
<b>EUA</b>	Setores Intensivos em Escala	Setores Intensivos em Escala	Setores Baseados em Recursos Naturais	Setores Baseados em Ciência

Nota: Os dados utilizados para os cálculos são do *UNComtrade* no ano de 2014.

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa.

A Alemanha, o Japão e os EUA, apresentam maiores participações de exportações de produtos manufaturados em setores que obtém maiores vantagens comparativas (setores intensivos em escala). Ainda, observou-se que somente o Brasil e China tem se especializado na exportação de produtos de baixa tecnologia, sendo que a especialização chinesa se dá em produtos intensivos em trabalho.

Por fim, apresentam-se algumas **conclusões parciais** da dimensão do comércio exterior. Nesse sentido, o objetivo dessa seção foi analisar as transformações na dimensão do comércio exterior da estrutura produtiva brasileira em perspectiva comparada as transformações da estrutura produtiva da China, Alemanha, Japão, México e EUA.

Os principais resultados das participações relativas da pauta de exportações dos seis países por setores agregados de acordo com sua classificação por determinante de competitividade revelou o posicionamento dos países quanto aos setores mais dinâmicos.

Em 2014, os setores que representavam maior dinamismo na pauta de exportação brasileira eram os setores baseados em recursos naturais e intensivos em escala,

caracterizando as exportações como baixa e média-baixa intensidade tecnológica. Os índices de vantagens comparativas reveladas mostram que a competitividade desses setores está acima da média mundial, que somados aos bons resultados das contribuições aos saldos comerciais revelam que o país se especializa em setores que obtém vantagens comparativas, além de indicar que possuem classificação dos setores baseados em recursos naturais, que possuem baixo conteúdo tecnológico, como *setores em ótima situação*. Em geral, o país enfrenta um processo de *oportunidades perdidas* nos setores de exportação que podem levar a um perigoso caminho de declínio ou *falling behind* em setores típicos do paradigma da microeletrônica. Além disso, a relativa importância dada a setores baseados em recursos naturais e *commodities* primárias podem indicar um processo de doença holandesa enfrentado pelo Brasil.

A China apresentou três conjuntos de setores de maior dinamismo, sendo que aqueles que apresentavam maiores taxas de participação foram, respectivamente, os diferenciados, os intensivos em escala e os intensivos em trabalho. Dessa forma, ao mesmo tempo em que a China destinou a produção de bens de menor valor agregado, produzia-se concomitantemente bens com conteúdo de alto e média-alto teor tecnológico. Esses resultados são reflexos de um sólido projeto industrial e de desenvolvimento econômico chinês. Ainda, observou-se que em setores do complexo eletrônico, as exportações chinesas apresentaram processo de *catching up* em um período de 19 anos.

As exportações mexicanas, em geral, seguem uma tendência de produção de bens com maior conteúdo tecnológico que o Brasil. Vale ressaltar que entre os países em desenvolvimento da amostra, o Brasil é o que possui uma especialização na produção de bens com baixo teor tecnológico. Dessa forma, esse indicador sugere que o Brasil não segue as tendências mundiais e gera um maior desafio para o processo de *catching up* via exportação. Entretanto, os setores de exportação mexicanas baseados na microeletrônica revelam-se em declínio.

Os resultados para países desenvolvidos revelam, de modo geral, setores com maior taxa de participação relativa na produção de bens com maior valor agregado e com maior conteúdo tecnológico, predominantemente intensivos em escala e diferenciados. Em 2014, os setores de maior representatividade das exportações alemãs, japonesas e estadunidenses eram os setores intensivos em escala e diferenciados. A qualidade e sofisticação das exportações de países de alta renda apresentam-se superiores a de países em desenvolvimento. Dessa forma, esses países possuem sofisticação nos grupos de produtos em que revelam vantagens

comparativas e assim reafirmam mais competitivos nas exportações do que países em desenvolvimento.

## Considerações Finais

Este trabalho propôs analisar as transformações na estrutura produtiva brasileira no período entre 1995 e 2014 em perspectiva comparada a outras configurações produtivas, a saber: China, Alemanha, Japão, México e EUA. Buscou-se avaliar essas transformações, principalmente na indústria de transformação, a partir das mudanças associadas ao paradigma tecnoeconômico da microeletrônica.

No último quartel do século XX, observaram-se transformações de natureza técnica e econômica que criaram as bases para o surgimento do paradigma empresarial em rede. Destacam-se as mudanças tecnológicas como a revolução na microeletrônica e a produção modularizada e as de ordem econômica como as liberalizações financeiras e comerciais. Nesse sentido, há uma mudança da empresa moderna capitalista baseada na produção em massa, então denominada Empresa *Chandleriana*, típica do paradigma *fordista*, para a Empresa em Rede, típica do paradigma vigente baseado nas tecnologias de informação e comunicação.

A emergência da microeletrônica e sua aplicação nas atividades produtivas industriais ditaram as novas regras para a produção em escala global no início do século XXI. Por sua vez, as mudanças econômicas intensificaram o processo de mobilização do capital e das empresas em escala internacional, iniciadas no *Consenso de Washington*. A partir desse cenário, a indústria manufatureira global se modificou e se reorganizou como consequência das transformações associadas às tecnologias da informação e comunicação.

Apresentou-se as transformações nas fronteiras da indústria de transformação no paradigma tecnoeconômico da tecnologias da informação e comunicação. É notório que os investimentos em TICs exercem um papel importante na contribuição para o aumento do crescimento econômico e do crescimento da produtividade do trabalho, além de tornar as ligações mais estreitas entre as estratégias empresariais e o desempenho produtivo. Além disso, a penetração das TICs na base produtiva dos países permite esses avançarem em direção à fronteira internacional.

Adicionalmente, o novo paradigma empresarial também se constituía em um modelo baseado na maximização do retorno dos acionistas que, por conseguinte interfere nas decisões de alocação de recursos produtivos. Nesse sentido, as grandes corporações, pressionadas por esse novo modelo organizacional, começaram a delegar as etapas estritamente produtivas para regiões de baixo custo, principalmente as regiões asiáticas. Esse fato foi possível a partir das

melhorias das tecnologias da informação e comunicação e por meio dos efeitos da globalização que intensificaram esse processo.

Por sua vez, as regiões asiáticas (leste e sudeste asiático) passam a receber as etapas produtivas da indústria manufatureira e mais recentemente observou-se a emergência da China como a *workshop of the world*, o que intensificou o processo de concorrência das cadeias asiáticas. Em resposta, de um lado as economias industrializadas perdem a capacidade de geração de empregos e participação do VA industrial como proporção do PIB, passando por um processo de desindustrialização, e de outro lado, a China se industrializa ao receber as etapas do processo produtivo deixado por aqueles países.

Constatou-se por meio de indicadores do comércio exterior que as exportações chinesas de alta intensidade tecnológica chegaram a ser quase quatro vezes superiores às exportações de alta intensidade tecnológica de origem estadunidense. Em adição, os tigres asiáticos quase duplicaram as exportações de alta intensidade tecnológica em relação às dos EUA. Desse modo, o sucesso produtivo chinês está associado ao novo paradigma empresarial da empresa em rede, no qual o país e a região asiática participam de uma rede internacionalmente integrada e se constituem o principal receptor das atividades manufatureiras globais.

Destarte, essa dissertação buscou avaliar o processo generalizado de desindustrialização. Analisou-se o comportamento da indústria brasileira em perspectiva comparada tendo como referência as transformações no paradigma tecnoeconômico. Para atingir os objetivos propostos, utilizaram-se indicadores nas dimensões produtiva, tecnológica e do comércio exterior.

Concluiu-se que EUA, Alemanha e Japão passam por um processo de desindustrialização normal, visto que esses países atingiram certo grau de maturidade industrial e nível de renda *per capita*. Esses países tem perdido participação do emprego industrial no emprego total, além de perda do VA manufatureiro no PIB.

No caso brasileiro a indústria passa por uma industrialização precoce. Esses países não atingiram o nível de renda desejável e nem maturidade industrial. As quedas nas participações do emprego e do VA industrial em detrimento dos setores de serviços, refletem em uma desindustrialização nociva a essas economias.

Por outro lado, a China foi o país que mais se industrializou nos últimos anos. Não obstante, o país vem perdendo participação do VA manufatureiro como proporção do PIB. A

queda na participação do VA está atrelada as mudanças no padrão de desenvolvimento com grande aumento da renda per capita. Adicionalmente, observou-se que a participação do emprego industrial vem crescendo nos últimos anos.

Ainda sob a ótica dos empregos industriais, esse trabalho apresentou e defende duas hipóteses que estão relacionadas e dependentes sobre o processo de mudança estrutural dos países. Primeiro, a queda da participação do emprego está relacionada ao aumento de produtividade proporcionado pela propagação do novo paradigma tecnológico da microeletrônica e segundo, a queda do emprego é resultado de uma nova divisão internacional do trabalho. Ou seja, as transformações paradigmáticas se refletem nas modificações da estrutura produtiva dos países.

Dessa forma, a microeletrônica e as tecnologias da informação e comunicação podem ter proporcionado ganhos de produtividade na indústria manufatureira, fazendo com que o movimento da mão de obra seguisse no sentido do setor de serviços, movimento esse observado de maneira generalizada entre os países. Esse fato é constatado por meio da análise do indicador de participações do emprego industrial no total do país analisado.

Em adição, criou-se uma nova divisão internacional do trabalho, não somente impulsionada pelas transformações de natureza técnica, mas também de ordem financeira. As grandes empresas têm adotado estratégias que visam a maximização dos retornos dos acionistas e levam ao *downsize* das atividades estritamente produtivas em países desenvolvidos. Essas atividades estão geograficamente dispersas nas periferias capitalistas e ligadas em redes.

A partir desse cenário, a produtividade torna-se imprescindível para a análise das mudanças estruturais dos países. Os incrementos de produtividade são a principal chave para a competitividade dos países, além de permitir que esses se movimentem em direção à fronteira internacional.

Contatou-se que todos os países, com exceção da China, ampliaram o diferencial de produtividade total da economia em relação aos EUA, cuja produtividade é referência internacional e pode ser considerada fronteira. Entretanto, economias desenvolvidas como Alemanha e Japão, destacam-se com as menores distâncias em relação à fronteira.

O processo de mudança estrutural observado para os países da amostra, em geral não tem contribuído para o processo de convergência de produtividade a padrões competitivos

internacionais. Apesar das baixas taxas de produtividade, a economia chinesa foi a única a diminuir o hiato de produtividade e demonstrar um rápido processo de convergência.

O sucesso chinês se deve aos grandes esforços tecnológicos que tem levado o país a ser um sucesso no processo de *catching up*. No caso brasileiro, observa-se um atraso tecnológico, principalmente em setores típicos do paradigma microeletrônico, além de se observar um aumento do *gap* de produtividade total que tem levado a economia brasileira a um caminho de *falling behind*. O atraso tecnológico brasileiro é constatado pela baixa intensidade dos dispêndios de P&D como proporção do PIB, quando comparado a outros países selecionados.

Na dimensão do comércio exterior, o Brasil tem seguido a trajetória de *falling behind* na exportação de produtos associados ao quinto paradigma tecnoeconômico. Esse processo é observado com maior intensidade no país, o qual parece não estar inserido nas redes globais de produção. Assim, o distanciamento brasileiro a esses setores gera um maior desafio para se movimentar em direção a fronteira tecnológica, ou seja, dificulta a realização do processo de *catching up*.

Em seguida, buscou avaliar o comportamento da indústria de transformação brasileira face a indústria internacional. Especificamente, analisou se o país passa por um processo de *catching up* ou *falling behind*, por meio de um extenso conjunto de indicadores nas dimensões produtiva, tecnológica e comércio exterior.

A literatura sobre o debate brasileiro versa que até a década de 1980 a indústria brasileira passou por um processo de *catching up*. Por outro lado, mais recentemente, o atraso tecnológico brasileiro, conjugado a outros fatores econômicos tem direcionado a indústria a um caminho de *falling behind*. Esse processo tem se intensificado a partir da abertura comercial e financeira brasileira da segunda metade da década de 1990.

Nesse sentido, faz-se necessário contribuir ao debate brasileiro por meio das análises das mudanças estruturais a partir das transformações no paradigma tecnoeconômico. Por meio dessas transformações que se criaram as bases e os condicionantes das trajetórias tecnológicas sobre as quais se constituem as recentes transformações organizacionais. Dessa maneira, as transformações na indústria manufatureira são reflexos das mudanças paradigmáticas recentes.

Entretanto, não há um consenso na literatura econômica sobre o debate das mudanças estruturais brasileiras. Alguns estudiosos alegam que o país passa por um processo de

desindustrialização e outros afirmam que essas transformações simplesmente seguem tendências internacionais. Dessa forma, procurou sistematizar o debate em suas diversas frentes sem que houvesse um esgotamento sobre o tema.

Esse trabalho acredita que o distanciamento da indústria brasileira em relação a fronteira, principalmente em setores ligados a microeletrônica, os quais tem constituído o cerne do crescimento dos países desenvolvidos nos últimos anos, tem intensificado o processo de desindustrialização no Brasil. A partir desse cenário, o país não tem seguido tendência internacional ao não se integrar as redes globais de produção como grande produtor de manufaturados.

Por meio da análise de indicadores da dimensão produtiva, a estrutura industrial manufatureira brasileira concentra-se em conjunto de setores de baixa e média-baixa intensidade tecnológica. Mais da metade dos postos de trabalho no Brasil eram em setores de baixa intensidade tecnológica. Enquanto que países desenvolvidos como Alemanha e Japão concentravam-se a participação do VA em setores de média-alta intensidade tecnológica.

Quanto à composição do VA da indústria eletrônica, constatou que a maior variação percentual da participação foi para os EUA. Por outro lado, a indústria chinesa tinha uma participação nesses setores superior a os EUA. Esse resultado corrobora a literatura sobre a fragmentação e dispersão das atividades desses setores em direção a regiões periféricas do globo. O posicionamento do Brasil foi o segundo menor resultado das participações, que revela uma baixa penetração da indústria eletrônica na base produtiva comparada aos outros países da amostra.

A atividade manufatureira que mais contribuiu para o crescimento do VA da indústria brasileira no ano de 2007 foi a de “coque e refino de petróleo” que é considerado um sucesso de *catching up* feito por um país em desenvolvimento ao apresentar uma produtividade superior aos EUA. Entretanto, a produtividade desse setor cresce a uma velocidade menor do que nos EUA e no G7, mensurada por meio do cálculo das produtividades médias anuais. Esse fato leva o setor a um caminho de *faling behind* ao observar uma ampliação do hiato de produtividade em relação a fronteira.

Pela ótica do emprego, as atividades que mais empregam e contribuem para o crescimento da força de trabalho da indústria no Brasil ampliaram o gap de produtividade e levam a economia a um *falling behing*. Destacam-se os setores de “alimentos e bebidas” e

“vestuário”, os quais apresentaram maiores participações do emprego em 2007 e revelam baixa intensidade tecnológica.

Conclui-se que o processo de mudança estrutural da indústria brasileira não tem proporcionado o país a ganhar posicionamento frente a fronteira internacional. O país não tem fomentado políticas para a penetração de TICs na base produtiva nacional, tanto pela ótica do emprego quanto pela do VA.

No tocante à produtividade da indústria manufatureira, todos os países ampliaram o diferencial de produtividade em relação aos EUA, com exceção da China que diminuiu a lacuna. Os resultados reforçam a constatação do *catching up* chinês, ao passo que a indústria de transformação brasileira segue um caminho nocivo de *falling behind*.

O Brasil revelou uma diminuição do *gap* nos setores de média-baixa intensidade tecnológica, na qual os setores classificados e agregados com essa tecnologia obtiveram menores distâncias em relação a fronteira, no período entre 1997 a 2007. Esse resultado é impulsionado pelos setores de “metalurgia” e “coque e refino de petróleo”. Nos demais setores a indústria brasileira ampliou a lacuna de produtividade, principalmente em setores de alta intensidade tecnológica.

Ainda, os setores em processo de *falling behind* no período entre 1998 e 2007 obtiveram crescimento médio anual da produtividade em PPP a taxas menores do que EUA e G7. Esses resultados sugerem que o processo de mudança estrutural da indústria brasileira frente à indústria internacional não tem acompanhado as tendências globais, principalmente o distanciamento de atividades do paradigma microeletrônico.

Por meio das análises dos adensamentos das cadeias produtivas, observou-se que o Brasil vem perdendo seus elos nas cadeias de produção global, principalmente em setores de alta e média-alta tecnologia, ou seja, o conjunto de atividades que são intensivas em conhecimento e tem ligações com o paradigma vigente. Por outro lado, a China vem apresentando crescimento do adensamento produtivo em setores estratégicos, como os setores de média-alta intensidades tecnológicas. Esse indicador ainda sugeriu um processo de desindustrialização generalizada de países desenvolvidos, confirmando a hipótese trazida no capítulo 1.

Pelo menos quatro indicadores confirmam o processo de desindustrialização de países desenvolvidos associado às transformações paradigmáticas. Outro indicador apresentado foi o efeito posicionamento, cujos resultados revelaram sobremaneira aumento das importações em

detrimento das exportações, principalmente nos EUA. Esse país, como já mencionado, adota estratégias que tendem a diminuir as atividades estritamente produtivas locais ao transferirem as etapas do processo de produção para países em desenvolvimento, onde o custo da mão de obra e acesso a insumos são mais baratos.

A análise dos indicadores da dimensão tecnológica sugere um atraso tecnológico da indústria brasileira face aos países desenvolvidos. Observou-se que a intensidade tecnológica total da indústria brasileira, analisada por meio dos indicadores de trabalhadores envolvidos em atividade de P&D, é menor do que as taxas observadas para Japão e Alemanha.

Nesse sentido, os esforços tecnológicos brasileiros não auxiliam a diminuição da lacuna de produtividade em relação aos EUA. Em comparação, a indústria chinesa ampliou seus esforços tecnológicos, enquanto que a brasileira se manteve estável, entre o período de 2008 e 2010. Dessa forma, o processo de mudança estrutural não tem auxiliado a indústria brasileira avançar em direção a fronteira tecnológica internacional, ao passo que a indústria chinesa avança tecnologicamente, além de diminuir o hiato de produtividade em relação a fronteira em quase todos os setores.

Por fim, a dimensão do comércio exterior confirma as hipóteses de *falling behind* da indústria brasileira e especialização das exportações em produtos de baixa intensidade tecnológica. A perda e sofisticação e de qualidade dos produtos brasileiros em setores de maior conteúdo tecnológico compromete o país acompanhar a competitividade da indústria internacional.

## Referências Bibliográficas

ABRAMOVITZ, Moses. Catching up, forging ahead, and falling behind. **The Journal of Economic History**, v. 46, n. 02, p. 385-406, 1986.

ALBUQUERQUE, E. M. Notas sobre os determinantes tecnológicos do *catching up*: uma introdução à discussão sobre o papel dos sistemas nacionais de inovação na periferia. Belo Horizonte: UFMG/CEDEPLAR, 1996, 32p. (Texto para discussão, 104).

ARAÚJO, B. C.; CAVALCANTE L. R.; ALVES P. Variáveis proxy para os gastos empresariais em inovação com base no pessoal ocupado técnico-científico. Disponível na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS). **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, v. 5, p 16-21, 2009.

ARAÚJO, E; MARCONI, N. Estrutura produtiva e comércio exterior no Brasil: uma investigação sobre as elasticidades-renda da demanda por exportação e importações setoriais. In: **Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil**. BARBOSA, N; MARCONI, N; PINHEIRO, M. C.; CARVALHO, L (Org.), 1ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: FGV, 2015.

AREND, Marcelo. A industrialização do Brasil ante a nova divisão internacional do trabalho. Texto para Discussão, **Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA)**, 2015.

AREND, M.; CEZAR, P.; FONSECA, D. 25 anos de catching up , 25 anos de falling behind. **Revista de Economia Política**, v. 32, n. 126, p. 33–54, 2012.

BACCHETTA *et al.* **A practical guide to trade policy analysis**. WTO/United Nations, 2012. 236 p.

BALASSA, B. Trade liberalisation and “revealed” comparative advantage<sup>1</sup>. The Manchester School, v. 33, n. 2, p. 99-123, 1965.

BAMPI, S *et al.* Perspectivas do investimento em eletrônica. **Perspectivas do Investimento no Brasil**. Rio de Janeiro: Instituto de Economia da UFRJ, 2009. 120 p. (Relatório Técnico Setorial).

BELL, M.; FIGUEIREDO, P.N. Building innovative capabilities in latecomer emerging market firms: some key issues. In: CANTWELL, J., ED AMANN, (Org.). **Innovative Firms in Emerging Market Countries**. Oxford: Oxford University Press, 2012. p. 24-109.

BERGER, S. Toward a Third Industrial Divide?. In: **Economy in Society: Essays in Honor. PIORE, M. J.; OSTERMAN, P.** Cambridge (Org.). Mass: MIT Press, 2013.

BRESSER-PERREIRA, L. C. A quase estagnação brasileira e sua explicação novo-desenvolvimentista. In: Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil. BARBOSA, N; MARCONI, N; PINHEIRO, M. C.; CARVALHO, L (Org.), 1<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: FGV, 2015.

BONELLI, R; PESSOA, S. A. Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência. 2010.

CANO, W. A desindustrialização no Brasil. Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia. **Texto para Discussão IE/Unicamp**, n. 200, 2012.

CARNEIRO, Ricardo. Desenvolvimento em crise: a economia brasileira no último quarto do século XX. Unesp, 2002.

CHANDLER, A. D. **Scale and scope: The dynamics of industrial capitalism.** Cambridge, Mass, 1990.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Innovation and Learning: The Two Faces of R&D. *The Economic Journal*, v. 99, n. 397, p. 569-596, set. 1989.

COMIN, A. **A desindustrialização truncada: perspectivas do desenvolvimento econômico brasileiro.** Tese (Doutorado). Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas, 2009.

COUTINHO, L. A terceira revolução industrial e tecnológica: as grandes tendências de mudança. **Economia e sociedade**, v. 1, n. 8, p. 69-87, 1992.

CROTTY, J. “The effects of increased product market competition and changes in financial markets on the performance of Nonfinancial Corporations in the neoliberal era”. **PERI Working paper**, n. 44, 2002.

DE NEGRI, Fernanda. Padrões tecnológicos e de comércio exterior das firmas brasileiras. Inovações, padrões tecnológicos e desempenho das firmas industriais no Brasil. Brasília: Ipea, 2005.

DIEGUES, A. C. **Atividades de Software no Brasil: Dinâmica Concorrencial, Política Industrial e Desenvolvimento**. 2010. Tese de Doutorado. UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS.

DOSI, G. Sources, Procedures and Microeconomic Effects of Innovation. **Journal of Economic Literature**, v. 26, n. 3, p. 1120-1171, 1988.

ERNST, D.; KIM, L. “Global production networks, knowledge diffusion, and local capability formation”. **Research Policy**, n. 31, p. 1417-1429, 2002.

EUROPEAN COMMISSION – EC. **European Competitiveness Report: Towards Knowledge-driven Reindustrialisation**. Commission Staff Working Document, 2013.

FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. G. M. Desindustrialização e os dilemas do crescimento econômico recente. **Estudos IEDI**, 2007.

FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. G. M; ALMEIDA, J. S. G. Ocorreu uma desindustrialização no Brasil? **São Paulo: IEDI**, 2005.

FERRAZ, L. P. C.; GUTIERRE, L.; CABRAL, R. A indústria brasileira na era das cadeias globais de valor. In: **Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil**. BARBOSA, N; MARCONI, N; PINHEIRO, M. C.; CARVALHO, L (Org.), 1<sup>a</sup>. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: FGV, 2015.

FIESP. Porque reindustrializar o Brasil? DECOMTEC. 2013

FONTAGNÉ, L.; GAULIER, G.; ZIGNAGO, S. **Specialization across Varieties within Products and North-South Competition**. Paris: CEPPII, May 2007 (Working Paper, n. 2007-06).

FREITAS, M. C. P. A transformação da China em economia orientada à inovação. São Paulo: **IEDI**, p. 49, 2011.

FREEMAN, C. **Technology policy and economic performance: lessons from Japan**. London : Pinter, 1987.

FREEMAN, R. B. Does globalization of the scientific/engineering workforce threaten US economic leadership?. **Innovation policy and the economy**, v. 6, p. 123-157, 2006.

GEREFFI, G. International trade and industrial upgrading in the apparel commodity chain. **Journal of international economics**, v. 48, n. 1, p. 37-70, 1999.

GEREFFI, G. Development Models and Industrial Upgrading in China and Mexico. **European Sociological Review**, v. 25, n. 1, p. 37-51, 2009.

GEREFFI, G; HUMPHREY, J; STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of international political economy**, v. 12, n. 1, p. 78-104, 2005.

HALL, B. H.; JAFFE, A. B.; TRAJTENBERG, M. The NBER patent citations data file: lessons, insights and methodological tools. **NBER Working Paper Series**, n. 8498, 2001. Disponível em <[http://www.nber.org/papers/w8498.pdf?new\\_window=1](http://www.nber.org/papers/w8498.pdf?new_window=1)>. Acesso em 2 mar. 2013.

HAUSMANN, R.; HWANG, J.; RODRIK, D. What you export matters. **Journal of Economic Growth**, v. 12, n. 1, p. 1-25, 2007.

HICKS, D. Published papers, tacit competencies and corporate management of the public/private character of knowledge. **Industrial and Corporate Change**, v. 4, n. 2, p. 401-424, 1995.

HIRATUKA, C. A reorganização das empresas transnacionais e sua influência sobre o comércio internacional no período recente. In: ACIOLY, L.; LEÃO, R. P. F. (orgs.) **Comércio Internacional: aspectos teóricos e as experiências indiana e chinesa**. Brasília: Ipea, 2010.

HIRATUKA, C; SARTI, F. Transformações na estrutura produtiva global, desindustrialização e desenvolvimento industrial no Brasil: uma contribuição ao debate. **Texto para Discussão**. IE/Unicamp, Campinas, n. 255, jun. 2015

HUMMELS, D.; KLENOW, P. J. The Variety and Quality of a Nation's Exports. *American Economic Review*, American Economic Association, v. 95, n. 3, p. 704-723, 2005.

KAY, N. The R&D function: corporate strategy and structure. In DOSI, G. *et al.* (Org), **Technological Change and Economic Theory**, Pinter: London, 1988.

LALL, S. The Technological structure and performance of developing country manufactured exports, 1985-98. **Oxford development studies**, v. 28, n. 3, p. 337-369, 2000.

LAZONICK, W. **From Innovation to Financialization: How Shareholder Value Ideology is Destroying the US Economy.** 2011. Disponível em <<http://www.theairnet.org/files/research/lazonick/Lazonick%20Innovation%20Financialization%2020110616.pdf>>. Acesso em 29 nov. 2015

LAZONICK, W. The Chandlerian corporation and the theory of innovative enterprise. **Industrial and Corporate Change**, v. 19, n. 2, p. 317-349, 2010.

LAZONICK, W; O'SULLIVAN, M. Maximizing shareholder value: a new ideology for corporate governance. **Economy and society**, v. 29, n. 1, p. 13-35, 2000.

LAURSEN, K. **Trade Specialisation, Technology and Economic Growth: Theory and Evidence from Advanced Countries**, Cheltenham: Edward Elgar. 2000.

LEÃO, R.P.F. O padrão de acumulação e o desenvolvimento econômico da China nas últimas três décadas: uma interpretação. 2010. 192 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Estadual de Campinas.

LEE, K.; LIM, C. Technological regimes, catching-up and leapfrogging: findings from the Korean industries. **Research Policy**, v. 30, n. 3, p. 459–483, 2001.

LIBÂNIO, G.; MORO, S.; LONDE, A. C. Qualidade das exportações e crescimento econômico nos anos 2000. Anpec – 42.º Encontro Nacional de Economia, 2014. Disponível em <[http://www.anpec.org.br/encontro/2014/submissao/files\\_I/i6-693f98671a43185ba1dd2ecc674adc53.pdf](http://www.anpec.org.br/encontro/2014/submissao/files_I/i6-693f98671a43185ba1dd2ecc674adc53.pdf)>. Acesso em 29 dez. 2015.

MCMILLAN, M. S.; RODRIK, D. Globalization, structural change and productivity growth. **National Bureau of Economic Research**, 2011

MALECKI, E. J. **Technology and economic development** : the dynamics of local, regional and national competitiveness / Edward J. Malecki. ed. 2ª. Harlow, Essex, England : Longman, 1997. p. 460

MALERBA, F. Learning by Firms and Incremental Technical Change. **The Economic Journal**, Reino Unido, v. 102, n. 413, p. 845-859, jun. 1992.

MEDEIROS, C. A. A China como um duplo pólo na economia mundial e a recentralização da economia asiática. **Revista de economia política**, v. 26, n. 3, p. 381-400, 2006.

MEDEIROS, C. A. A economia política da crise e da mudança estrutural na Ásia. *Economia e sociedade*, v. 10, n. 2, p. 33-54, 2001

MEDEIROS, C. A. Globalização e inserção internacional diferenciada na Ásia e América Latina, In: Tavares, M. C. e Fiori, J. L., eds., **Poder e Dinheiro**. Petrópolis: Vozes, 1997.

MORCEIRO, P. C. Desindustrialização na economia brasileira no período 2000-2011: abordagem e indicadores. 2012. 219f. Dissertação (Mestrado em Economia) – UNESP, Araraquara, 2012. Disponível em <[http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90043/morceiro\\_pc\\_me\\_arafcl.pdf?sequence=1](http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/90043/morceiro_pc_me_arafcl.pdf?sequence=1)> . Acesso em 17 set. 2015.

MOWERY, D.C.; ROSENBERG, N. **Trajetórias da Inovação**: a mudança tecnológica nos EUA no século XX. Campinas, SP: Editora da UNICAMP, 2005.

MULDER, N.; PAILLACAR, R.; ZIGNAGO, S. **Market positioning of varieties in world trade**: is Latin America losing out on Asia? Paris: CEPII, Apr. 2009 (Working Paper, n. 2009-09).

NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil? **Revista de economia política**, v. 28, n. 1, p. 72-96, 2008.

NASSIF, A.; FEIJÓ, C.; ARAÚJO, E. **Structural change and economic development: is Brazil catching up or falling behind?** Discussion papers, United Nations Conference on Trade and Development, n. 211, 2013.

OLIVEIRA, G. C. **O Estado e A Inserção Ativa na Economia**: A Estratégia de Desenvolvimento Econômico da China. Disponível em <<http://www.sep.org.br/artigos/download?id=1239&title=O%20Estado%20e%20a%20Inser%20%C3%A7%C3%A3o%20Ativa%20na%20Economia:%20a%20estrat%C3%A9gia%20de%20desenvolvimento%20econ%C3%B4mico%20da%20China>>. Acesso em 11 nov. 2015.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC COOPERATION AND DEVELOPMENT - OECD. **Structural Adjustment and Economic Performance**. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development, 1987.

ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **A New Economy?:** The Changing Role of Innovation and Information Technology in Growth. OECD Publishing, 2000.

PALMA, José Gabriel. Quatro fontes de desindustrialização e um novo conceito de doença holandesa. In: **Conferência de Industrialização, desindustrialização e desenvolvimento**. Federação das Indústrias do Estado de São Paulo, 2005.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, North-Holland, n. 13, 1984.

PAVITT, K. What makes basic research economically useful? **Research Policy**, v. 20, n. 2, p. 109-119, 1991.

PEREIRA, L. B. V. As exportações de manufaturas brasileiras e os acordos comerciais. In: **Indústria e desenvolvimento produtivo no Brasil**. BARBOSA, N; MARCONI, N; PINHEIRO, M. C.; CARVALHO, L (Org.), 1ª. ed. Rio de Janeiro: Elsevier: FGV, 2015.

PEREZ, C. Technological revolutions and techno-economic paradigms. **Cambridge journal of economics**, v.34, n.1, p.185-202, 2009.

PEREZ, C.; SOETE, L. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity. In: DOSI, G. *et al.* (Org.). **Technical change and economic theory**. London: Pinter, 1988.

PILAT, D. *et al.* The changing nature of manufacturing in OECD economies. **STI WORKING PAPER** 2006/9, 2006.

ROSENBERG, N. Why do firms do basic (with their own money). **Research Policy**, v. 19, n. 2, p. 165-174, 1990.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. Desenvolvimento industrial no Brasil: oportunidades e desafios futuros. **Campinas: IE. Unicamp**, 2011.

SARTI, F.; HIRATUKA, C. Indústria mundial: mudanças e tendências recentes. **Campinas: IE. Unicamp**, 2010.

SCHOTT, P. K. **The Relative Sophistication of Chinese Exports**, NBER working paper n. 12173, 2006.

SQUEFF, G. C. **Desindustrialização: luzes e sombras no debate brasileiro**. Texto para Discussão, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), 2012.

SQUEFF, G. C.; DE NEGRI, F. Produtividade no trabalho e mudança estrutural no Brasil nos anos 2000. In. DE NEGRI, F; CAVALCANTE, L. R. (Org.). *Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes*, v. 1, Brasília: ABDI/IPEA, 2014. 445p.

STURGEON, *et. al.* **O Brasil nas cadeias globais de valor: implicações para a política industrial e de comércio**. 2013. Disponível em <[https://www.researchgate.net/profile/Gary\\_Gereffi/publication/281900579\\_O\\_Brasil\\_nas\\_cadeias\\_globais\\_de\\_valor\\_implicacoes\\_para\\_a\\_politica\\_industrial\\_e\\_de\\_comrcio/links/55fd534a08aeba1d9f56342d.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gary_Gereffi/publication/281900579_O_Brasil_nas_cadeias_globais_de_valor_implicacoes_para_a_politica_industrial_e_de_comrcio/links/55fd534a08aeba1d9f56342d.pdf)>. Acesso em 30 out. 2015.

STURGEON, T. J. Modular Production Networks: A New American Model of Industrial Organization. **Industrial and Corporate Change**, v. 11, n. 3, p. 451- 496, 2002.

STURGEON, T. J.; GEREFFI, G. **The Challenge of Global Value Chains: Why Integrative Trade Requires New Thinking and New Data**. 2008. Disponível em <[http://www.cggc.duke.edu/pdfs/GVCmetrics\\_Nov202008.pdf](http://www.cggc.duke.edu/pdfs/GVCmetrics_Nov202008.pdf)>. Acesso em 11 nov. 2015.

TEECE, D. J. Technological change and the nature of the firm. In Dosi, G. *et al.* (Org.), **Technological Change and Economic Theory**, Pinter: London, 1988.

The Conference Board. 2015. The Conference Board Total Economy Database™, September 2015. Disponível em <<http://www.conference-board.org/data/economydatabase/>>. Acesso em 16 ago. 2016.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia no Brasil**. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006. v. 1. 282 p.

TIGRE, P. B. Paradigmas tecnológicos e teorias econômicas da firma. **Revista Brasileira de Inovação**, v. 4, n. 1 jan/jun, p. 187-223, 2009.

ROSSI, C. G. **Desindustrialização no Brasil: uma análise estrutural**. 2015. 142f. Dissertação (Mestrado em Economia) – UFSCar, Sorocaba, 2015.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT – UNCTAD. Trade and Development Report: Structural transformation for inclusive and sustained growth. United Nations: New York and Geneva, 2016.

XAVIER, C. L. Padrões de especialização e saldos comerciais no Brasil. **ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA**, v. 29, 2001.

XU, B. Measuring China's export sophistication. **China Europe International Business School**, 2007.

WILLIAMSON, O. E. Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. **The journal of law & economics**, v. 22, n. 2, p. 233-261, 1979.

WORLD ECONOMIC FORUM – WEF. **The Global Information Technology Report 2015: ICTs for Inclusive Growth**. 2015. Disponível em <[http://www3.weforum.org/docs/WEF\\_Global\\_IT\\_Report\\_2015.pdf](http://www3.weforum.org/docs/WEF_Global_IT_Report_2015.pdf)>. Acesso em 13 set. 2016.

## Anexos

**Anexo 1 – Setores manufaturados brasileiros, Por intensidade tecnológica, Distância em relação à fronteira, Taxas de contribuição para o crescimento do Emprego, VA e Exportações, 1995-2010**

ISIC	Descrição do Setor	Intensidade Tecnológica	Distância em relação a fronteira	Emprego	VA	Exportações
15	Alimentos e bebidas	baixa	<i>Falling behind</i>	25,1%	15,3%	36,7%
16	Tabaco	baixa	<i>Falling behind</i>	-0,2%	0,4%	-0,4%
17	Têxtil	baixa	<i>Falling behind</i>	1,9%	0,6%	0,0%
18	Vestuário	baixa	<i>Falling behind</i>	8,5%	1,6%	-0,1%
19	Calçados e couros	baixa	<i>Falling behind</i>	6,4%	1,1%	1,7%
20	Produtos de Madeira	baixa	<i>Catching up</i>	2,6%	1,5%	1,1%
21	Papel e produtos de papel	baixa	<i>Catching up</i>	1,1%	3,4%	5,0%
22	Impressão	baixa	<i>Falling behind</i>	0,9%	0,9%	0,0%
23	Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear	média-baixa	<i>Forging ahead</i>	0,5%	18,8%	3,9%
24	Produtos químicos	média-alta	<i>Falling behind</i>	4,0%	9,5%	8,8%
25	Borracha	média-baixa	<i>Falling behind</i>	5,8%	2,9%	2,5%
26	Produtos minerais não metálicos	média-baixa	<i>Falling behind</i>	4,6%	3,0%	1,4%
27	Metalurgia	média-baixa	<i>Catching up</i>	2,3%	11,3%	11,0%
28	Produtos de Metal	média-baixa	<i>Falling behind</i>	8,2%	4,2%	2,2%
29	Máquinas e Equipamentos	média-alta	<i>Falling behind</i>	8,6%	6,2%	7,3%
30	Máquinas para escritório, contabilidade e informática	alta	<i>Falling behind</i>	1,5%	0,8%	0,2%
31	Máquinas e Equipamentos Elétricos	média-alta	<i>Falling behind</i>	3,1%	2,3%	2,8%
32	Equipamentos de comunicação, Rádio e TV	alta	<i>Falling behind</i>	0,1%	0,3%	1,2%
33	Instrumentos médicos, de precisão e ópticos	alta	<i>Falling behind</i>	1,3%	1,0%	0,7%
34	Veículos motores, reboques	média-alta	<i>Catching up</i>	6,2%	10,4%	13,0%
35	Outros equipamentos de transporte	média-alta	<i>Falling behind</i>	3,4%	3,4%	0,2%
36	Móveis	baixa	<i>Falling behind</i>	3,4%	1,2%	0,8%
37	Reciclagem	baixa	-	0,8%	0,2%	-
				<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Nota: 1) Dados da UNIDO e seus respectivos períodos: para emprego (1996-2007), VA em PPP (1996-2007) e Exportações (1995-2010); 2) Dados para exportações são reportados a quatro dígitos da classificação ISIC rev. 3 e agregados a 2 dígitos; 3) A distância em relação a fronteira foi calculada a partir do diferencial do hiato de produtividade entre o Brasil e os EUA, no período de 1997 e 2007.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

**Anexo 2 – Setores manufaturados chineses, Por intensidade tecnológica, Distância em relação à fronteira, Taxas de contribuição para o crescimento do Emprego, VA e Exportações, 1995-2010**

ISIC	Descrição do Setor	Intensidade Tecnológica	Distância em relação a fronteira	Emprego	VA	Exportações
15	Alimentos e bebidas	baixa	<i>Catching up</i>	9,0%	9,1%	1,8%
16	Tabaco	baixa	<i>Catching up</i>	0,0%	2,0%	0,0%
17	Textil	baixa	<i>Catching up</i>	4,1%	4,9%	6,7%
18	Vestuário	baixa	<i>Catching up</i>	2,8%	3,2%	6,0%
19	Calçados e couros	baixa	<i>Catching up</i>	3,7%	1,4%	2,0%
20	Produtos de Madeira	baixa	<i>Catching up</i>	2,0%	1,3%	0,7%
21	Papel e produtos de papel	baixa	<i>Catching up</i>	-0,9%	2,6%	0,6%
22	Impressão	baixa	<i>Catching up</i>	0,8%	0,5%	0,6%
23	Coque, produtos petrolíferos refinados, combustível nuclear	média-baixa	<i>Falling behind</i>	1,0%	2,8%	1,4%
24	Produtos químicos	média-alta	<i>Catching up</i>	6,8%	10,7%	5,9%
25	Borracha	média-baixa	<i>Catching up</i>	5,1%	3,0%	2,9%
26	Produtos minerais não metálicos	média-baixa	<i>Catching up</i>	4,1%	5,0%	2,0%
27	Metalurgia	média-baixa	<i>Catching up</i>	6,6%	16,6%	3,9%
28	Produtos de Metal	média-baixa	<i>Catching up</i>	4,9%	5,1%	3,7%
29	Máquinas e Equipamentos	média-alta	<i>Catching up</i>	12,2%	8,8%	9,3%
30	Máquinas para escritório, contabilidade e informática	alta	<i>Falling behind</i>	3,6%	1,8%	16,8%
31	Máquinas e Equipamentos Elétricos	média-alta	<i>Catching up</i>	7,7%	5,4%	7,5%
32	Equipamentos de comunicação, Rádio e TV	alta	<i>Catching up</i>	11,4%	5,6%	14,3%
33	Instrumentos médicos, de precisão e ópticos	alta	<i>Catching up</i>	1,9%	1,4%	1,3%
34	Veículos motores, reboques	média-alta	<i>Catching up</i>	6,0%	4,5%	2,6%
35	Outros equipamentos de transporte	média-alta	<i>Catching up</i>	1,9%	1,9%	4,1%
36	Móveis	baixa	<i>Catching up</i>	4,9%	2,0%	6,1%
37	Reciclagem	baixa		0,4%	0,3%	-
				<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>	<b>100,0%</b>

Nota: 1) Dados da UNIDO e seus respectivos períodos: para emprego (2003-2007), VA em PPP (2003-2007) e Exportações (1995-2010); 2) Dados para exportações são reportados a quatro dígitos da classificação ISIC rev. 3 e agregados a 2 dígitos; 3) A distância em relação a fronteira foi calculada a partir do diferencial do hiato de produtividade entre o Brasil e os EUA, no período de 2004 e 2007.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da UNIDO (2013).

**Anexo 3 - Principais países exportadores e importadores de manufaturados (2014)**

Ranking	Principais exportadores	Parcela 2014	Ranking	Principais importadores	Parcela 2014
1	China	17.98%	1	EUA	13.70%
2	Alemanha	10.52%	2	China	9.21%
3	EUA	9.51%	3	Alemanha	6.79%
4	Japão	4.88%	4	Hong kong	3.85%
5	Coreia do Sul	4.04%	5	França	3.84%
6	França	3.72%	6	Reino Unido	3.76%
7	hong kong	3.71%	7	Japão	3.19%
8	Itália	3.57%	8	Holanda	2.78%
9	Holanda	3.40%	9	Canadá	2.69%
10	Reino Unido	2.87%	10	México	2.48%
11	Bélgica	2.80%	11	Bélgica	2.41%
12	México	2.52%	12	Itália	2.36%
13	Singapura	2.37%	13	Coreia do Sul	2.16%
14	Espanha	1.81%	14	Espanha	1.79%
15	Canadá	1.73%	15	Rússia	1.77%
16	Suíça	1.73%	16	Singapura	1.76%
17	Índia	1.64%	17	Índia	1.46%
18	Tailândia	1.39%	18	Suíça	1.32%
19	Polônia	1.37%	19	Brasil	1.28%
20	Rep. Tcheca	1.25%	20	Polônia	1.27%
21	Áustria	1.22%	21	Austrália	1.26%
22	Malásia	1.18%	22	Tailândia	1.16%
23	Suécia	1.00%	23	Turquia	1.13%
24	Turquia	0.99%	24	Emirados árabes	1.09%
25	Vietnã	0.91%	25	Malásia	1.07%
26	Rússia	0.85%	26	Áustria	1.07%
27	Irlanda	0.80%			
28	Hungria	0.77%			
29	Emirados Árabes	0.69%			
30	Eslováquia	0.62%			
31	Brasil	0.61%			
<b>Total</b>		92.45%	<b>Total</b>		76.65%

Fonte: Elaboração própria com base nos dados da OMC.

## Anexo 4 – Índice de Vantagem Comparativa Revelada de Exportação, por Setores, Países Selecionados, 1995-2014

### Anexo 4.1 – Setores Baseados em Recursos Naturais

Setores	1995						Setores	2001					
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA		Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA
9	0.921	0.175	-0.086	-0.962	0.680	-0.390	9	0.899	0.064	-0.060	-0.930	0.086	-0.394
15	0.745	-0.133	-0.021	-0.919	-0.712	-0.054	15	0.491	-0.653	-0.057	-0.845	-0.826	-0.199
16	0.574	0.540	-0.265	-0.614	-0.519	-0.276	16	0.443	0.525	-0.196	-0.662	-0.604	-0.296
17	0.859	-0.520	-0.022	-0.888	0.140	-0.380	17	0.885	-0.598	-0.023	-0.874	-0.009	-0.261
18	0.194	-0.760	0.217	-0.973	-0.590	-0.491	18	0.035	-0.885	0.144	-0.956	-0.736	-0.238
22	-0.246	-0.496	-0.239	-0.941	-0.050	-0.376	22	-0.623	-0.740	-0.269	-0.918	0.252	-0.431
23	0.898	-0.193	-0.090	-0.877	-0.907	0.220	23	0.886	-0.432	-0.084	-0.866	-0.908	0.226
24	0.681	0.000	-0.216	-0.674	-0.703	0.344	24	0.763	-0.451	0.225	-0.750	-0.719	0.037
25	-0.028	0.448	-0.020	-0.339	0.117	-0.053	25	0.420	0.380	-0.014	-0.561	-0.159	-0.009
26	0.935	-0.495	-0.855	-0.947	0.030	0.128	26	0.940	-0.676	-0.800	-0.921	-0.257	0.004
27	-0.669	0.070	-0.602	-0.663	0.556	-0.250	27	-0.110	-0.204	-0.622	-0.820	0.304	-0.396
41	0.567	-0.178	-0.402	-0.752	-0.267	0.018	41	0.655	-0.024	-0.392	-0.769	-0.374	0.003
42	-0.719	0.719	-0.587	-0.955	-0.499	-0.702	42	-0.544	0.676	-0.600	-0.956	-0.574	-0.686
44	0.388	-0.132	-0.359	-0.971	-0.439	0.077	44	0.519	-0.037	-0.319	-0.974	-0.596	-0.119
45	-0.697	-0.533	-0.130	-0.947	-0.874	-0.024	45	-0.912	-0.596	-0.188	-0.963	-0.410	-0.342
47	0.708	-0.967	-0.531	-0.954	-0.896	0.308	47	0.790	-0.988	-0.549	-0.828	-0.891	0.239
53	-0.098	0.704	-0.436	-0.802	-0.917	-0.929	53	-0.241	0.548	-0.609	-0.770	-0.928	-0.884
68	0.215	0.209	0.022	-0.262	-0.330	-0.367	68	0.373	0.167	0.034	-0.197	-0.076	-0.273
69	-0.015	0.236	-0.037	-0.096	-0.018	-0.462	69	0.032	0.300	-0.004	-0.101	-0.151	-0.468
70	-0.476	-0.170	0.088	-0.013	0.062	-0.071	70	-0.520	-0.089	0.049	0.006	0.057	0.001
Média	0.237	-0.074	-0.229	-0.727	-0.307	-0.187	Média	0.259	-0.186	-0.217	-0.733	-0.376	-0.224
Setores	2007						Setores	2014					
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA		Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA
9	0.918	-0.393	0.031	-0.915	-0.010	-0.354	9	0.909	-0.486	-0.026	-0.876	-0.269	-0.386
15	0.628	-0.854	-0.382	-0.914	-0.775	-0.157	15	0.463	-0.864	-0.228	-0.840	-0.743	-0.253
16	0.707	0.357	-0.106	-0.546	-0.689	-0.339	16	0.565	0.199	-0.068	-0.518	-0.783	-0.213
17	0.885	-0.595	-0.097	-0.870	0.179	-0.082	17	0.899	-0.624	-0.028	-0.870	0.396	-0.072
18	0.103	-0.869	0.131	-0.933	-0.451	-0.314	18	-0.573	-0.848	0.268	-0.926	-0.210	-0.213
22	0.311	-0.804	-0.211	-0.907	0.265	-0.323	22	0.062	-0.788	-0.178	-0.803	0.213	-0.087
23	0.858	-0.440	-0.127	-0.916	-0.872	0.227	23	0.858	-0.433	-0.094	-0.938	-0.867	0.304
24	0.827	-0.671	0.238	-0.866	-0.223	-0.025	24	0.796	-0.656	0.263	-0.864	-0.463	-0.164
25	0.562	0.026	-0.002	-0.452	-0.083	-0.041	25	0.473	-0.129	-0.052	-0.240	-0.064	0.035
26	0.931	-0.649	-0.857	-0.886	-0.021	0.188	26	0.950	-0.948	-0.890	-0.934	0.347	0.170
27	0.030	-0.661	-0.534	-0.671	0.373	-0.399	27	0.132	-0.761	-0.620	-0.529	0.126	0.017
41	0.825	-0.358	-0.455	-0.755	-0.360	0.144	41	0.834	-0.783	-0.403	-0.696	-0.294	0.241
42	-0.549	0.482	-0.522	-0.963	-0.587	-0.589	42	-0.864	0.422	-0.535	-0.970	-0.722	-0.625
44	-0.978	0.677	-0.543	-0.950	-0.691	-0.624	44	-0.974	0.598	-0.559	-0.930	-0.648	-0.720
47	0.840	-0.950	-0.475	-0.449	-0.894	0.389	47	0.880	-0.966	-0.439	-0.256	-0.900	0.421
53	0.252	0.291	-0.622	-0.701	-0.981	-0.862	53	0.254	0.430	-0.788	-0.786	-0.973	-0.898
58	0.551	0.049	-0.054	-0.895	-0.613	-0.144	58	0.357	0.005	-0.085	-0.884	-0.704	0.027
68	0.598	0.056	0.047	-0.105	-0.185	-0.108	68	0.512	0.138	0.058	0.039	-0.318	-0.002
69	0.090	0.236	0.007	-0.167	0.110	-0.376	69	-0.574	0.410	-0.096	-0.123	0.055	-0.358
70	-0.538	0.049	-0.024	0.063	0.035	-0.012	70	-0.789	0.146	0.047	0.074	-0.064	0.025
Média	0.393	-0.251	-0.228	-0.690	-0.324	-0.190	Média	0.259	-0.297	-0.223	-0.644	-0.344	-0.138

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do UNComtrade.

### Anexo 4.2 – Setores Intensivos em Escala

Setores	1995						Setores	2001					
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA		Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA
28	0.130	0.427	-0.033	-0.190	-0.107	0.213	28	0.114	0.247	-0.017	-0.114	-0.445	0.209
29	-0.159	-0.085	0.042	0.000	-0.396	0.041	29	-0.309	-0.273	-0.037	-0.038	-0.670	-0.023
31	-0.997	-0.717	-0.156	-0.867	0.137	0.418	31	-0.990	-0.458	-0.015	-0.854	-0.689	-
32	-0.456	-0.186	0.338	-0.158	-0.509	-0.153	32	-0.533	-0.206	0.288	-0.125	-0.292	0.000
33	-0.282	-0.488	-0.023	-0.668	-0.634	-0.053	33	-0.522	-0.604	-0.007	-0.618	-0.671	-0.006
34	-0.792	-0.336	0.330	-0.337	-0.205	0.032	34	-0.922	-0.388	0.251	-0.323	-0.125	0.063
35	0.059	-0.573	0.117	-0.216	-0.706	0.034	35	-0.016	-0.516	0.064	-0.267	-0.799	0.228
36	-0.436	0.659	-0.326	-0.797	-0.379	0.234	36	-0.393	0.658	-0.356	-0.787	-0.089	0.061
37	0.076	-0.767	-0.104	0.429	-0.197	0.097	37	-0.411	-0.302	-0.111	-0.510	-0.213	-0.023
38	-0.554	-0.462	0.250	-0.110	-0.641	0.188	38	-0.590	-0.457	0.218	-0.026	-0.689	0.196
39	-0.593	-0.143	0.180	-0.198	-0.259	0.003	39	-0.716	-0.152	0.164	-0.202	-0.309	0.071
40	-0.021	-0.503	-0.043	0.062	-0.410	-0.128	40	-0.063	-0.379	0.023	0.116	-0.393	0.016
48	-0.050	-0.562	0.094	-0.552	-0.414	-0.071	48	-0.408	-0.526	0.165	-0.531	-0.499	-0.034
49	-0.911	-0.659	0.204	-0.638	-0.534	0.219	49	-0.901	-0.420	0.150	-0.702	-0.521	0.189
71	0.081	-0.046	-0.382	-0.673	-0.301	0.139	71	-0.047	-0.155	-0.387	-0.513	-0.425	0.108
72	0.591	0.096	0.095	0.112	0.021	-0.381	72	0.519	-0.439	0.079	0.181	-0.466	-0.383
73	-0.397	0.016	0.118	-0.087	-0.027	-0.180	73	-0.419	0.145	0.129	-0.066	-0.017	-0.105
74	-0.096	-0.286	0.174	-0.145	0.203	-0.133	74	-0.416	-0.372	0.195	0.017	0.038	-0.201
75	0.150	-0.627	0.005	-0.367	-0.958	-0.123	75	0.047	-0.704	-0.074	-0.275	-0.912	-0.078
76	0.622	-0.384	0.111	-0.544	-0.452	-0.040	76	0.388	-0.317	0.162	-0.543	-0.535	-0.138
78	-0.997	0.557	-0.195	-0.862	0.575	-0.276	78	-0.961	0.578	0.061	-0.859	-0.581	-0.317
79	0.402	0.325	-0.300	-0.885	0.438	-0.644	79	-0.222	0.489	-0.231	-0.813	0.176	-0.677
80	0.671	0.665	-0.736	-0.810	-0.969	-0.354	80	0.370	0.650	-0.608	-0.452	-0.919	-0.413
81	-0.280	0.589	-0.249	-0.063	-0.711	0.214	81	-0.106	0.420	-0.229	0.158	-0.820	0.203
82	-0.230	0.224	0.224	0.099	-0.480	-0.097	82	-0.333	0.247	0.204	0.092	0.045	-0.073
83	-0.662	0.151	0.265	-0.323	-0.078	-0.021	83	-0.775	0.119	0.217	-0.453	0.370	0.061
86	-0.579	0.579	0.036	-0.634	-0.548	-0.147	86	-0.606	0.613	-0.287	-0.205	0.221	0.050
87	-0.541	-0.839	0.201	0.250	0.191	-0.040	87	-0.325	-0.792	0.269	0.281	0.253	-0.120
89	0.013	0.224	0.113	0.099	-0.733	-0.422	89	-0.731	0.495	-0.760	0.512	-0.998	-0.358
Média	-0.215	-0.109	0.012	-0.313	-0.313	-0.049	Média	-0.354	-0.097	-0.017	-0.238	-0.378	-0.053

Setores	2007						2014						
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	Setores	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA
28	0.358	0.076	-0.080	-0.044	-0.418	0.246	28	0.494	0.064	-0.064	-0.046	-0.459	0.216
29	-0.177	-0.315	-0.155	-0.001	-0.675	0.077	29	-0.152	-0.180	-0.089	0.151	-0.686	0.068
31	-0.992	0.107	-0.588	-0.878	-0.838	-	31	-0.969	0.080	-0.611	-0.920	-0.601	0.138
32	-0.601	-0.330	0.276	0.007	-0.494	0.056	32	-0.724	-0.359	0.330	0.145	-0.569	0.102
33	-0.441	-0.614	0.015	-0.630	-0.453	0.050	33	-0.458	-0.588	0.020	-0.475	-0.323	0.082
34	-0.834	-0.510	0.256	-0.207	-0.301	0.158	34	-0.826	-0.504	0.280	0.002	-0.428	0.241
35	0.014	-0.312	0.106	-0.126	-0.724	0.212	35	0.077	-0.250	0.259	-0.002	-0.780	0.224
36	-0.377	0.343	-0.335	-0.746	0.335	0.448	36	0.139	0.226	-0.154	-0.675	0.015	0.428
37	-0.529	-0.507	-0.077	0.553	-0.028	0.249	37	-0.711	-0.431	-0.017	0.694	-0.408	0.215
38	-0.625	-0.468	0.164	0.186	-0.651	0.254	38	-0.628	-0.440	0.204	0.114	-0.667	0.293
39	-0.498	-0.273	0.123	-0.068	-0.320	0.113	39	-0.501	-0.154	0.097	0.020	-0.293	0.142
40	0.092	-0.214	-0.036	0.124	-0.346	-0.025	40	-0.256	-0.156	0.015	0.188	-0.284	0.007
48	-0.259	-0.393	0.224	-0.521	-0.470	0.034	48	-0.214	-0.175	0.244	-0.471	-0.485	0.115
49	-0.822	-0.348	0.152	-0.533	-0.381	0.229	49	-0.928	-0.222	0.145	-0.615	-0.506	0.191
71	-0.248	-0.493	-0.484	-0.379	-0.203	0.241	71	-0.344	-0.181	-0.641	-0.480	-0.396	0.001
72	0.448	-0.048	-0.032	0.172	-0.400	-0.287	72	0.497	-0.129	-0.044	0.357	-0.513	-0.213
73	-0.393	0.183	0.093	-0.086	-0.193	-0.152	73	-0.188	0.099	0.083	0.021	-0.120	-0.023
74	0.054	-0.346	0.134	0.084	-0.007	-0.082	74	-0.254	-0.435	0.154	0.218	-0.119	0.041
75	0.176	-0.646	-0.188	-0.535	-0.801	-0.198	75	0.110	-0.218	-0.265	-0.127	-0.838	-0.009
76	0.427	-0.149	0.105	-0.506	-0.450	-0.015	76	-0.181	-0.051	0.110	-0.434	-0.547	0.050
78	-0.818	0.123	-0.036	-0.765	0.111	-0.375	78	-0.967	-0.885	-0.031	-0.827	0.225	-0.413
79	-0.154	-0.128	-0.303	-0.647	0.367	-0.589	79	-0.848	-0.532	-0.216	-0.531	0.181	-0.328
80	0.433	0.093	-0.552	-0.493	-0.377	-0.348	80	0.594	-0.710	-0.546	-0.424	-0.667	-0.349
81	-0.079	0.361	-0.208	0.151	-0.593	0.241	81	0.198	0.198	0.041	0.177	-0.282	0.341
82	-0.119	0.185	0.237	0.083	-0.454	-0.010	82	-0.280	0.164	0.241	0.186	-0.166	-0.041
83	-0.481	0.198	0.214	-0.432	0.333	-0.028	83	0.323	0.219	0.187	-0.480	0.131	-0.008
86	-0.334	0.478	0.040	-0.518	0.307	-0.001	86	-0.666	0.313	0.082	-0.516	0.575	0.047
87	-0.342	-0.684	0.272	0.362	0.204	-0.016	87	-0.748	-0.633	0.342	0.370	0.413	0.053
89	0.308	0.317	-0.583	0.093	-0.787	-0.338	89	0.579	0.306	-0.303	-0.103	-0.821	-0.447
Média	-0.235	-0.149	-0.043	-0.217	-0.300	0.005	Média	-0.270	-0.192	-0.001	-0.155	-0.325	0.040

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do UNComtade.

### Anexo 4.3 – Setores Baseados em Ciência

Setores	1995						2001						
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	Setores	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA
30	-0.836	-0.531	0.217	-0.691	-0.708	-0.149	30	-0.886	-0.809	0.207	-0.616	-0.783	-0.093
88	-0.270	-0.963	0.130	-0.813	-0.570	0.462	88	0.555	-0.880	0.290	-0.621	-0.789	0.442
91	-0.972	0.417	-0.501	-0.053	-0.890	-0.789	91	-0.979	0.280	-0.922	-0.090	-0.995	-0.748
Média	-0.232	-0.092	-0.016	-0.327	-0.352	-0.096	Média	-0.337	-0.081	-0.056	-0.236	-0.393	-0.093
Setores	2007						2014						
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	Setores	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA
30	-0.822	-0.911	0.202	-0.782	-0.876	-0.030	30	-0.782	-0.858	0.262	-0.765	-0.865	-0.004
88	0.445	-0.861	0.182	-0.563	-0.720	0.589	88	0.310	-0.849	0.410	-0.202	-0.677	-0.378
91	-0.986	-0.175	-0.502	-0.350	-0.601	-0.637	91	-0.990	-0.261	-0.382	-0.373	-0.863	-0.655
Média	-0.454	-0.649	-0.039	-0.565	-0.732	-0.026	Média	-0.487	-0.656	0.096	-0.447	-0.801	-0.346

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do UNComtade.

### Anexo 4.4 – Setores Intensivos em Trabalho

Setores	1995						2001						
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	Setores	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA
43	-0.085	0.555	-0.164	-0.973	-0.841	-0.211	43	-0.613	0.526	-0.368	-0.970	-0.941	-0.354
46	-0.955	0.879	-0.859	-0.972	-0.850	-0.838	46	-0.989	0.831	-0.757	-0.958	-0.861	-0.819
50	0.480	0.796	-0.630	-0.669	-0.998	-0.925	50	0.350	0.737	-0.419	-0.475	-1.000	-0.876
51	-0.343	0.367	0.028	-0.498	-0.802	-0.778	51	-0.560	0.435	-0.141	-0.149	-0.577	-0.807
52	-0.064	0.604	-0.316	-0.474	-0.196	0.101	52	-0.115	0.416	-0.429	-0.293	-0.461	0.021
54	-0.702	-0.212	-0.155	-0.015	-0.440	-0.419	54	-0.870	0.023	-0.198	0.145	-0.279	-0.195
55	-0.882	0.514	-0.013	-0.128	-0.065	-0.327	55	-0.943	0.376	-0.034	0.022	-0.305	-0.216
56	0.151	-0.209	0.374	-0.020	-0.371	-0.112	56	-0.228	-0.222	0.334	-0.005	-0.224	-0.008
57	-0.805	0.510	-0.142	-0.944	-0.310	-0.025	57	-0.702	0.160	-0.285	-0.957	-0.579	-0.108
58	-0.594	0.452	-0.078	-0.177	0.010	-0.254	58	-0.652	0.338	-0.204	-0.276	-0.353	-0.165
59	-0.264	0.010	0.072	-0.283	-0.710	-0.134	59	-0.793	-0.118	0.100	-0.179	-0.662	0.042
60	-0.982	0.468	-0.143	-0.298	-0.636	-0.553	60	-0.825	0.397	-0.238	-0.352	-0.485	-0.294
61	-0.596	0.591	-0.502	-0.959	-0.033	-0.552	61	-0.759	0.569	-0.460	-0.950	0.202	-0.603
62	-0.677	0.694	-0.263	-0.927	0.089	-0.676	62	-0.830	0.627	-0.280	-0.943	0.297	-0.747
63	0.340	0.730	-0.231	-0.822	0.272	-0.334	63	0.182	0.640	-0.308	-0.833	0.259	-0.407
64	0.636	0.626	-0.554	-0.957	-0.530	-0.780	64	0.598	0.619	-0.534	-0.977	-0.565	-0.786
65	-0.747	0.638	-0.594	-0.441	-0.004	-0.372	65	-0.916	0.592	-0.500	-0.317	-0.099	-0.476
66	-0.993	0.784	-0.653	-0.950	-0.908	-0.894	66	-0.999	0.785	-0.633	-0.948	-0.941	-0.864
67	-0.998	0.754	-0.772	-0.991	-0.926	-0.800	67	-0.997	0.743	-0.786	-0.984	-0.888	-0.769
92	-0.882	0.148	-0.106	0.456	0.114	-0.041	92	-0.726	0.425	-0.161	0.473	-0.098	-0.019
94	-0.180	0.250	0.020	-0.805	0.078	-0.190	94	-0.239	0.348	-0.021	-0.829	0.325	-0.231
95	-0.930	0.599	-0.497	-0.307	0.024	-0.157	95	-0.952	0.622	-0.534	-0.079	-0.229	-0.233
96	-0.375	0.427	0.043	0.195	0.065	-0.280	96	-0.304	0.406	-0.011	0.278	-0.017	-0.194
Média	-0.445	0.453	-0.256	-0.512	-0.347	-0.402	Média	-0.551	0.425	-0.288	-0.450	-0.370	-0.383

Setores	2007						2014						
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	
43	-0.149	0.299	-0.474	-0.989	-0.984	-0.177	43	-0.403	0.472	-0.653	-0.995	-0.985	-0.255
50	0.011	0.601	-0.611	-0.546	-0.998	-0.822	50	0.194	0.559	-0.541	-0.708	-0.997	-0.912
51	-0.616	0.333	-0.231	-0.236	-0.639	-0.796	51	-0.786	0.262	-0.233	-0.285	-0.773	-0.807
52	0.084	0.290	-0.595	-0.318	-0.694	0.215	52	0.489	0.160	-0.617	-0.431	-0.749	0.218
54	-0.824	0.225	-0.080	0.094	-0.387	-0.294	54	-0.890	0.308	-0.319	0.162	-0.568	-0.249
55	-0.432	0.285	-0.066	0.031	-0.576	-0.068	55	-0.735	0.256	-0.358	0.204	-0.659	0.004
56	-0.161	-0.194	0.145	0.024	-0.292	0.126	56	-0.354	0.077	0.144	0.048	-0.444	0.159
57	-0.877	-0.006	-0.371	-0.924	-0.651	-0.029	57	-0.975	0.080	-0.383	-0.916	-0.783	-0.039
58	0.551	0.049	-0.054	-0.895	-0.613	-0.144	58	0.357	0.005	-0.085	-0.884	-0.704	0.027
59	-0.695	0.144	0.033	-0.055	-0.327	0.070	59	-0.732	0.264	0.031	-0.052	-0.430	0.118
60	-0.826	0.437	-0.352	-0.156	-0.631	-0.212	60	-0.776	0.484	-0.455	-0.194	-0.846	-0.419
61	-0.860	0.567	-0.423	-0.969	-0.238	-0.785	61	-0.966	0.481	-0.332	-0.963	-0.479	-0.726
62	-0.905	0.501	-0.258	-0.956	-0.037	-0.816	62	-0.976	0.444	-0.287	-0.952	-0.296	-0.757
63	0.020	0.573	-0.356	-0.856	0.049	-0.445	63	-0.939	0.532	-0.311	-0.830	-0.155	-0.471
64	0.455	0.487	-0.453	-0.970	-0.706	-0.799	64	-0.245	0.444	-0.400	-0.982	-0.685	-0.794
65	-0.886	0.552	-0.366	-0.357	-0.434	-0.510	65	-0.981	0.544	-0.317	-0.481	-0.338	-0.484
66	-0.998	0.695	-0.435	-0.989	-0.963	-0.830	66	-0.998	0.666	-0.545	-0.991	-0.946	-0.843
67	-0.997	0.647	-0.673	-0.975	-0.900	-0.667	67	-0.999	0.652	-0.673	-0.977	-0.941	-0.685
92	-0.711	0.358	-0.031	0.338	-0.385	0.128	92	-0.841	0.296	0.108	0.377	-0.302	0.209
94	-0.265	0.381	-0.042	-0.765	0.258	-0.255	94	-0.703	0.444	-0.101	-0.803	0.249	-0.257
95	-0.951	0.503	-0.153	-0.116	-0.185	-0.069	95	-0.979	0.484	-0.317	-0.370	-0.234	-0.162
96	-0.378	0.382	0.001	0.111	0.112	-0.198	96	-0.695	0.283	0.066	0.219	-0.050	-0.237
Média	-0.473	0.368	-0.266	-0.476	-0.465	-0.335	Média	-0.633	0.372	-0.299	-0.491	-0.551	-0.335

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do UNComtade.

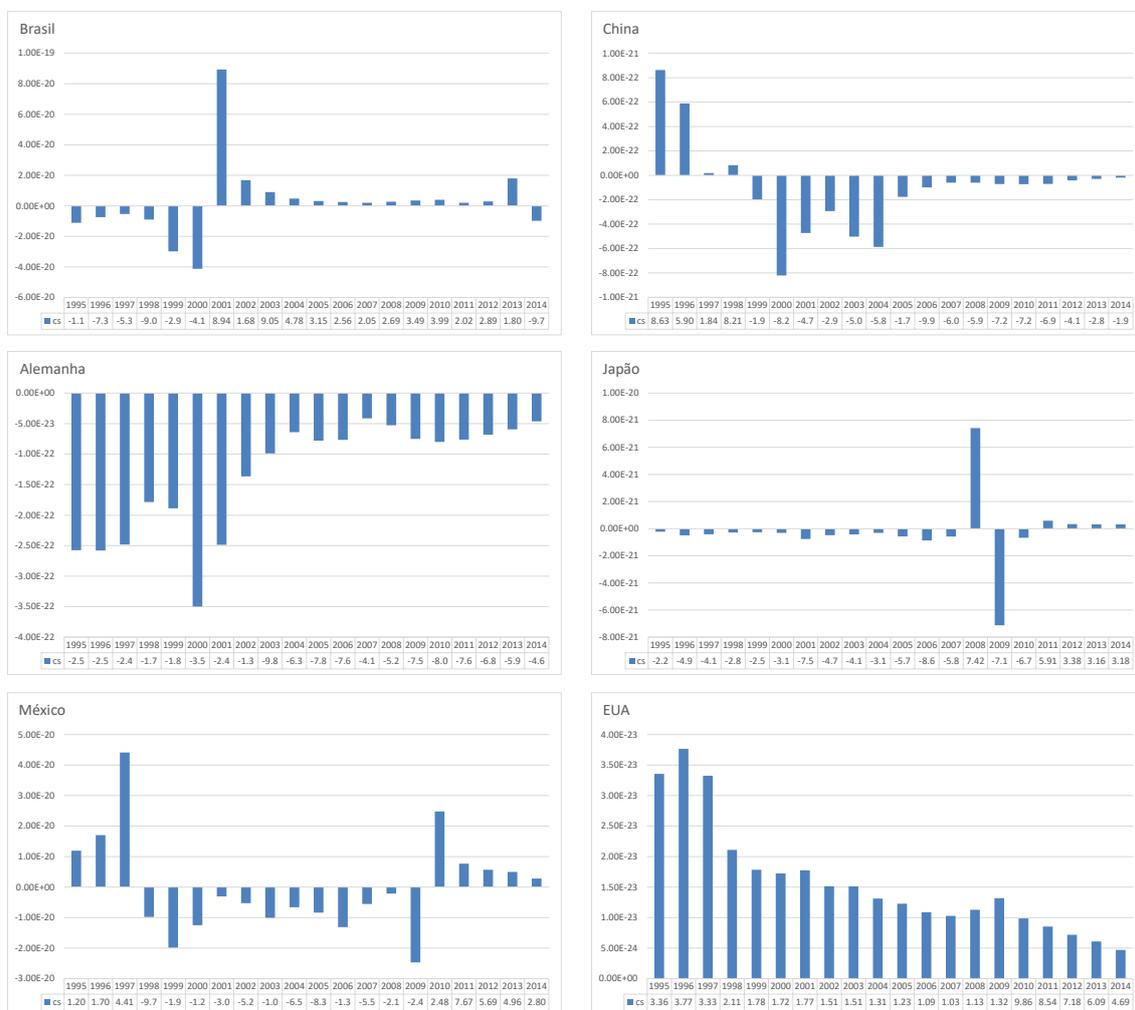
#### Anexo 4.5 – Setores Diferenciados

Setores	1995						2001						
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	
84	-0.363	-0.519	0.085	0.189	-0.215	0.074	84	-0.439	-0.140	0.015	0.135	-0.091	0.122
85	-0.680	-0.100	-0.178	0.239	0.251	0.028	85	-0.473	0.115	-0.219	0.208	0.229	0.043
90	-0.787	-0.337	0.082	0.307	-0.293	0.198	90	-0.598	-0.111	-0.059	0.386	-0.119	0.203
93	0.339	-0.883	-0.152	-0.538	-0.847	0.584	93	0.265	-0.897	-0.358	-0.294	-0.640	0.555
Média	-0.473	0.294	-0.196	-0.386	-0.269	-0.284	Média	-0.537	0.303	-0.249	-0.327	-0.267	-0.261
Setores	2007						2014						
	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	Brasil	China	Alemanha	Japão	México	EUA	
84	-0.333	0.102	0.095	0.126	-0.099	0.062	84	-0.352	0.116	0.098	0.174	0.056	0.048
85	-0.704	0.245	-0.221	0.130	0.224	-0.072	85	-0.786	0.254	-0.244	0.018	0.141	-0.097
90	-0.747	-0.069	0.100	0.151	-0.007	0.266	90	-0.800	-0.077	0.110	0.244	-0.019	0.235
93	0.541	-0.851	-0.219	-0.572	-0.832	0.612	93	0.417	-0.727	-0.115	-0.457	-0.633	0.611
Média	-0.311	-0.143	-0.061	-0.041	-0.178	0.217	Média	-0.381	-0.108	-0.038	-0.005	-0.113	0.199

Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa e dados do UNComtade.

## Anexo 5 – Contribuição ao saldo

### Anexo 5.1 - Contribuição ao Saldo Comercial de Manufaturados Baseados em Recursos Naturais, países selecionados, 1995-2014



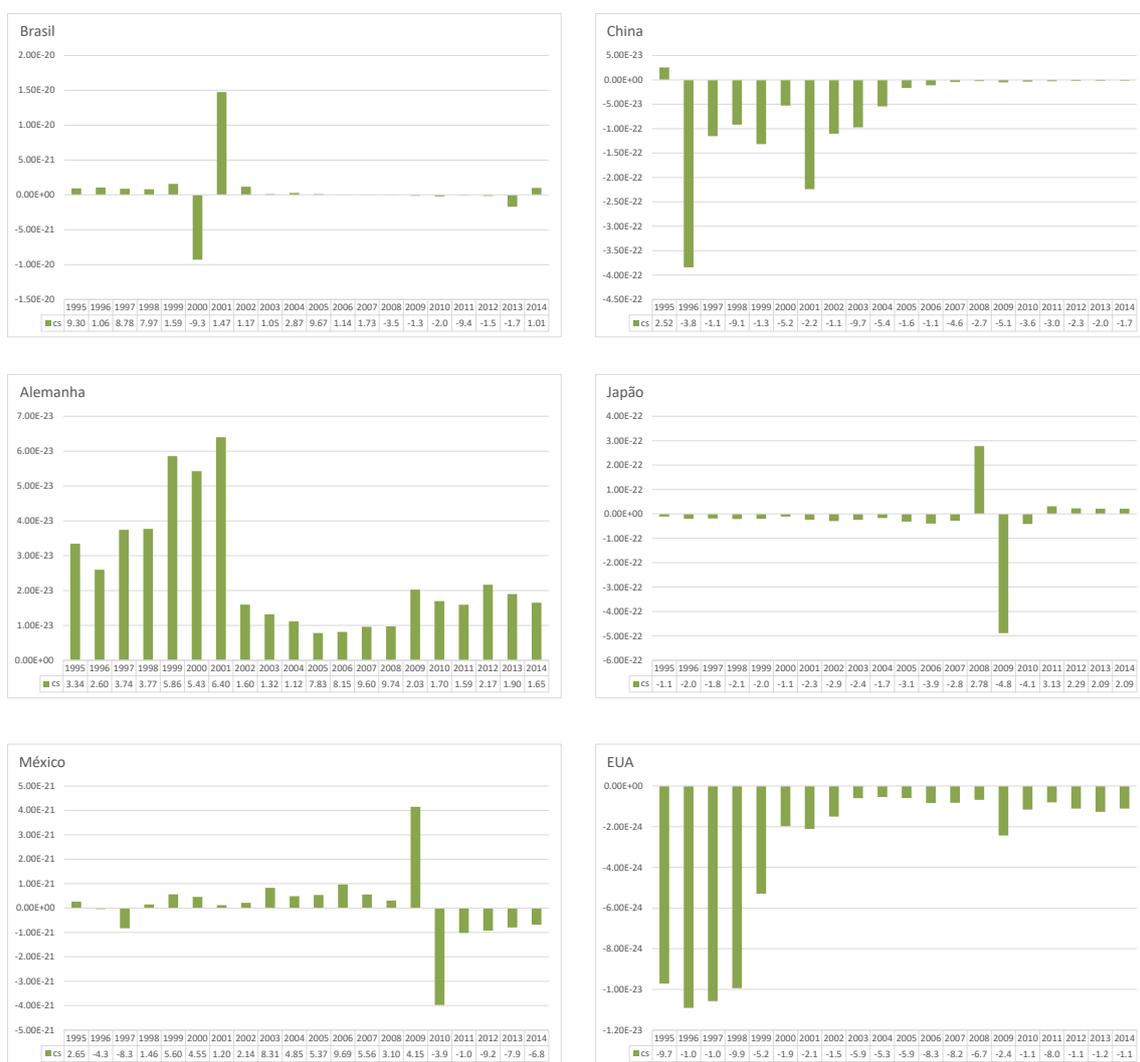
Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, a partir dos dados da UNComtrade.

## Anexo 5.2 – Contribuição ao Saldo Comercial de Manufaturados Intensivos em Escala, países selecionados, 1995-2014



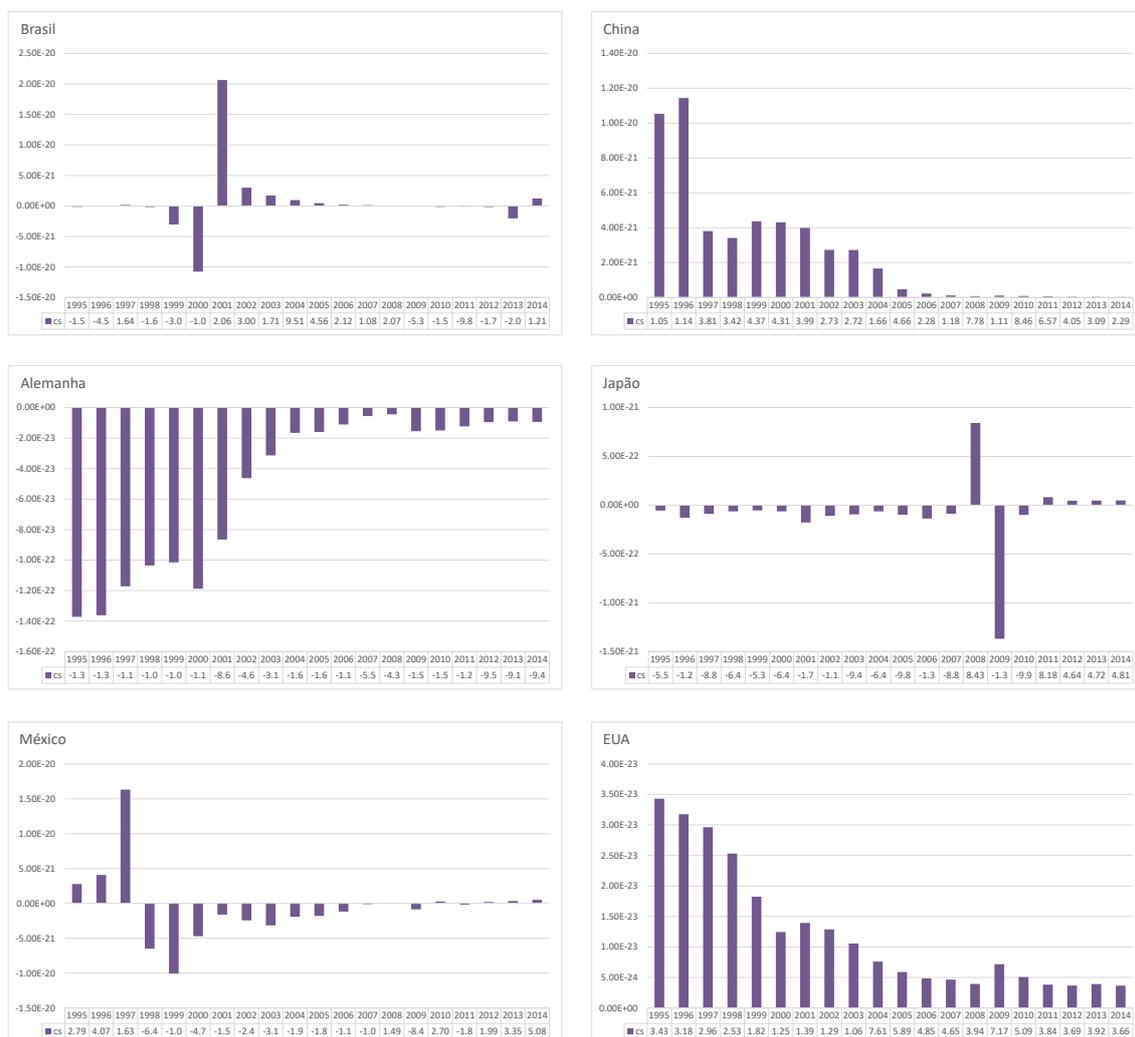
Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, a partir dos dados da UNComtrade.

### Anexo 5.3– Contribuição ao Saldo Comercial de Manufaturados Baseados em Ciência, países selecionados, 1995-2014



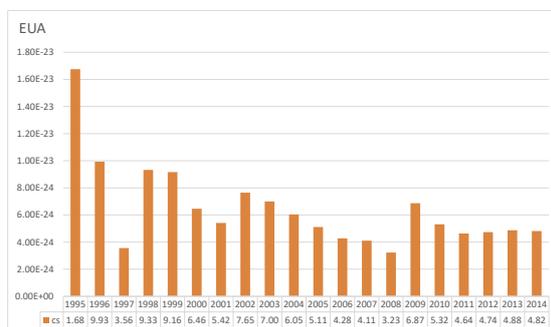
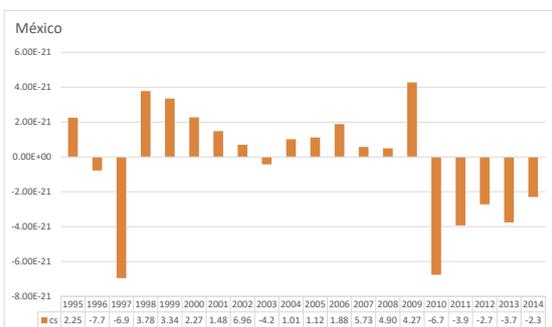
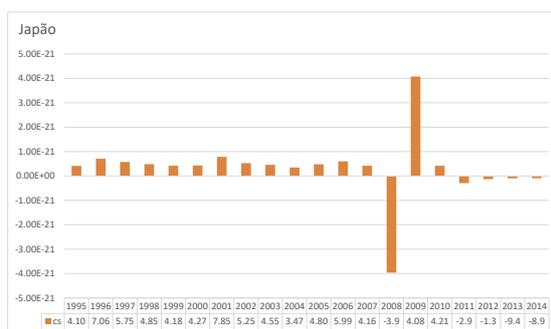
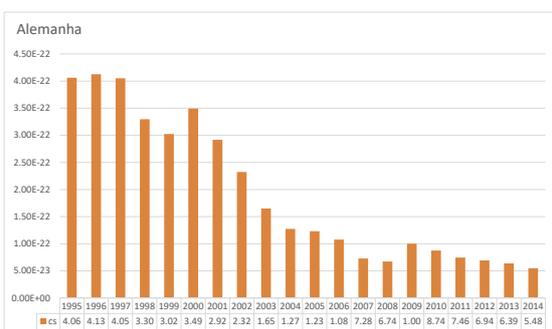
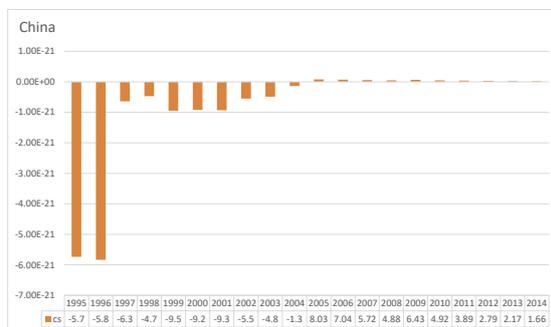
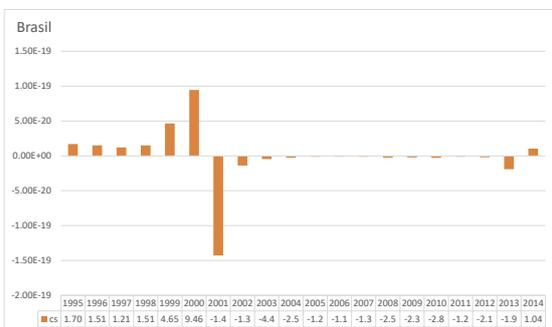
Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, a partir dos dados da UNComtrade.

## Anexo 5.4– Contribuição ao Saldo Comercial de Manufaturados Intensivo em Trabalho, países selecionados, 1995-2014



Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, a partir dos dados da UNComtrade.

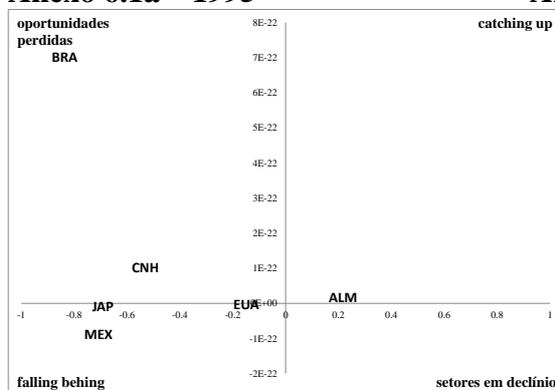
## Anexo 5.5 – Contribuição ao Saldo Comercial de Manufurados Diferenciados, países selecionados, 1995-2014



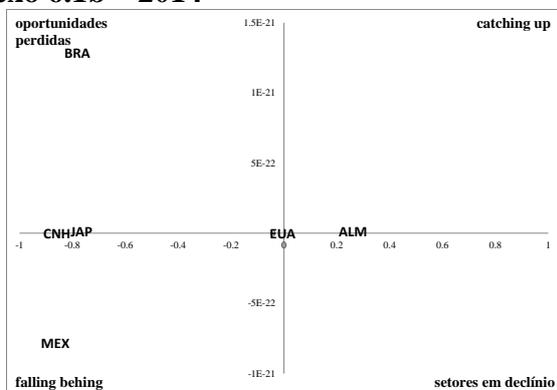
Fonte: Elaboração própria com base nos resultados da pesquisa, a partir dos dados da UNComtrade.

## Anexo 6 – Matriz de competitividade de produtos farmacêuticos, países selecionados, 1995-2014

### Anexo 6.1a – 1995



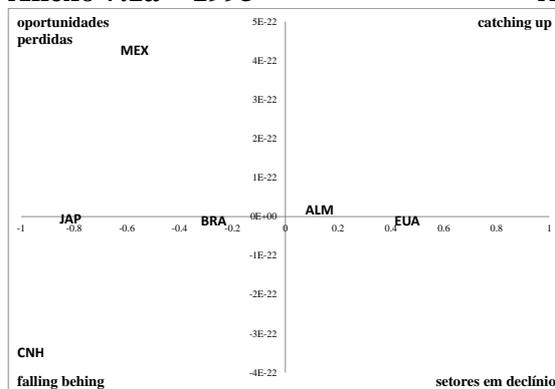
### Anexo 6.1b – 2014



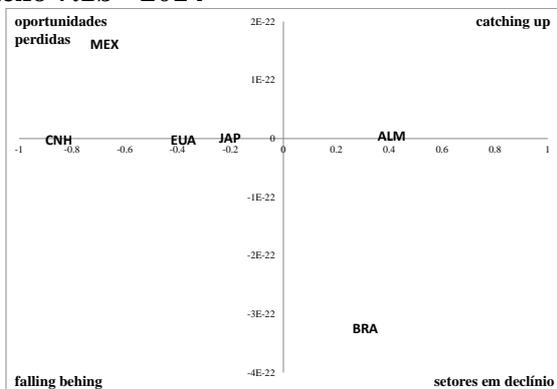
Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade* e Banco Mundial.

## Anexo 7 – Matriz de competitividade de aeronaves e aparelhos espaciais e suas partes, países selecionados, 1995-2014

### Anexo 7.1a – 1995



### Anexo 7.1b - 2014



Fonte: Elaboração própria com base nos dados do *UNComtrade* e Banco Mundial.