



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL**

Philippe Scherrer Mendes

**ESFORÇO INOVATIVO E PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL:
determinantes internos e externos à firma**

Belo Horizonte, MG

UFMG/CEDEPLAR

2017



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS
CENTRO DE DESENVOLVIMENTO E PLANEJAMENTO REGIONAL

Philippe Scherrer Mendes

**ESFORÇO INOVATIVO E PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL:
determinantes internos e externos à firma**

Tese apresentada ao curso de doutorado em Economia do Centro de Desenvolvimento e Planejamento Regional (CEDEPLAR) da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais (FACE/UFMG), como requisito parcial à obtenção do Título de Doutor em Economia.

Orientador: Gustavo de Britto Rocha

Coorientadora: Ana Maria Hermeto Camilo de Oliveira

Belo Horizonte, MG

UFMG/CEDEPLAR

2017

Folha de aprovação

À Bela, Bia e ao Daniel

Aos meus pais, José Maria e Rosilene

Agradecimentos

Como é bom agradecer e poder expressar que todo um trabalho, aparentemente feito individualmente, não se concretizaria sem a fundamental participação de tantas pessoas.

Gostaria de agradecer, primeiramente, a Deus! Pois creio que Ele é o responsável por me rodear de pessoas tão especiais que me ajudaram direta ou indiretamente em cada momento da elaboração deste trabalho.

Agradeço ao Gustavo Britto, um amigo que fiz durante o doutorado. Meu orientador, me guiou em todos os momentos de dúvidas, me fazendo refletir, enchendo de questionamentos e norte. Ao mesmo tempo teve o cuidado em me pedir para diminuir o ritmo, controlar a ansiedade e ter calma nos momentos de aflições vividos nesta caminhada. Obrigado Gustavo, pela orientação, de uma forma geral, e pelos bate papos que tivemos nos corredores da FACE, na sua sala e nos jogos do Galo.

À Ana Hermeto, mais uma vez presente em uma etapa da minha vida acadêmica. O que dizer da Ana? Só ouvimos nos corredores da FACE elogios e gratidão ao seu cuidado em orientar e ensinar. Comigo não foi diferente! Tão atenciosa, disponível e disposta a colaborar que me faltam palavras para descrever a admiração e gratidão que tenho por ela. Muito obrigado por tudo!

Ao Rodrigo Simões, que infelizmente não verá o resultado final deste trabalho, iniciado sob sua orientação. Um mestre tão admirado já durante minha graduação que não me sentia seguro o suficiente para me aproximar! Apesar disso, foi essa admiração que despertou em mim, ainda na graduação, o desejo de me tornar professor! Obrigado pelo tempo de convívio, em que pude aprender muito. Seus ensinamentos permanecerão vivos em tantos alunos, colegas e amigos que tiveram essa grande oportunidade de estar com você, e eu fui um destes privilegiados!

Aos professores do CEDEPLAR, pela sólida formação que me deram. E aos funcionários, em especial, Cecília, Cleusa e Sebastião, pela atenção e paciência sempre que precisei.

À Fernanda De Negri, Márcia Rapini e Pedro Amaral, pelas sugestões e críticas tão valiosas feitas na qualificação do projeto de tese, fundamentais para as escolhas feitas ao longo do percurso e que muito agregaram ao resultado final da tese.

Ao Marcelo Godoy, Eduardo Gonçalves e Ricardo Freguglia, que me orientaram anteriormente em monografia e dissertação de mestrado e que são parte importante da

construção da minha identidade acadêmica. As experiências vividas com vocês me fizeram ter a certeza de que eu estava no caminho certo em minhas escolhas.

Ao IBGE, pela disponibilização dos dados que permitiram as análises empíricas realizadas no trabalho. Ao apoio concedido por colegas do IPEA, da equipe da Fernanda De Negri, dentro da sala de sigilo (IBGE).

Às agências de fomento FAPEMIG e CAPES pelo apoio financeiro.

A Bela, que esteve comigo desde o início da minha caminhada acadêmica, ainda antes do início da graduação. Ela é a pessoa com quem mais divido minhas preocupações, ansiedade e alegrias e a que mais me apoia em minhas decisões. Fazer doutorado foi uma delas e a Bela não mediu esforços, em nossos projetos familiares, para que isso se tornasse realidade. Te amo!

A Bia e ao Daniel, por dia após dia encherem minha casa de alegria, me permitirem desligar, completamente, das angústias que envolvem o período do doutorado e desfrutar da felicidade de ser pai. Filhos, amo demais vocês!

Aos meus pais! Grandes incentivadores das minhas escolhas, ainda que com dificuldades para compreenderem o porquê de se trocar um emprego, e uma trajetória profissional iniciada, pelo retorno aos estudos e às privações que isso implica. Pai e mãe, tenho tanto orgulho de vocês dois! E uma satisfação enorme em dizer que, apesar da pouca instrução que tiveram, vocês foram os grandes responsáveis pelo que eu recebi de melhor em termos de formação. Amo demais vocês! Obrigado por terem sonhado por mim, e me ajudado tanto a concretizar.

Aos meus irmãos e sobrinhos, pelo carinho e amor apesar da distância. Aos meus familiares e família da Bela, meu muito obrigado por fazerem parte deste e de tantos outros momentos de alegria na minha vida.

Aos amigos de Valadares, Viçosa, Juiz de Fora e Belo Horizonte, pelos vários momentos vividos durante a caminhada. Em especial ao Magrão, Marcelo, Matheus, Patrick e Tiago pela amizade e pelas resenhas de quinta feira, sempre com muita risada e boa conversa.

Ao Sandro Silva, amigo desde os tempos de DA de Economia da UFV, que me recebeu em sua casa nas três vezes que precisei ir ao IBGE-Rio para acessar a base de dados.

Aos amigos do CEDEPLAR, que em diferentes momentos foram fundamentais em minha caminhada. Em especial aos veteranos Caliyari, Ulisses, Sibebe, amigos já antes do meu retorno ao CEDEPLAR, com quem dividi importantes momentos de trabalho e descontração. Aos amigos da turma de 2013 Harley, Douglas, Lúcio, e Gustavo, pelo tempo que passamos

estudando, debatendo e, saudavelmente, procrastinando. Ao Luiz Gama, que conheci ainda em Juiz de Fora mas que pude estreitar os laços no período de doutorado e aprender sobre a importância do convívio saudável com pessoas que pensam diferente. Ao Lucas, mais requisitado que o “help” do STATA, sempre tão disponível e eficiente em ajudar aos colegas da pós. A Camila Tolentino, que só me aproximei no último ano de doutorado, mas com quem vivi bons momentos na sala 2101, nos corredores da FACE e nos almoços junto com Lucas e Luiz. Destaco ainda os amigos Fran Tonet, Rodrigo Michel, Rodrigo Castriota, Bill, Renata, Ian, dentre tantos outros com quem pude desfrutar da boa companhia e de muitos momentos agradáveis.

São muitas as pessoas que, de diferentes formas, considero fundamentais ao resultado final deste trabalho. Cada uma delas tem sua parcela de contribuição e sem elas, certamente, a caminhada teria sido muito mais difícil.

Muito obrigado!

FIGURAS

Figura 1: Intercepto aleatório – dispersão em torno da média (γ_{00}).....	73
Figura 2: Inclinação aleatória – dispersão em torno da média (γ_{10}).....	74
Figura 3: Inclinação e intercepto aleatórios – dispersão em torno de γ_{00} e γ_{10}	75
Figura 4: Emprego formal brasileiro – indústria de transformação (2008 e 2014).....	99
Figura 5: Taxa de crescimento do emprego formal brasileiro – indústria de transformação (2008-2014).....	99
Figura 6: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Setores de alta intensidade tecnológica (2008-2014).....	102
Figura 7: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego – Setores de alta intensidade tecnológica (2008-2014)	103
Figura 8: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Setores de médio-alta intensidade tecnológica (2008-2014).....	104
Figura 9: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego – Setores de médio-alta intensidade tecnológica (2008-2014)	105
Figura 10: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Setores de médio-baixa intensidade tecnológica (2008-2014).....	106
Figura 11: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego – Setores de médio-baixa intensidade tecnológica (2008-2014)	107
Figura 12: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Setores de baixa intensidade tecnológica (2008-2014).....	108
Figura 13: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Setores de baixa intensidade tecnológica (2008-2014).....	108
Figura 14: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Doutores na indústria de transformação (2008 e 2014).....	111
Figura 15: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Doutores (2008-2014).....	112
Figura 16: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Mestres na indústria de transformação (2008 e 2014).....	113
Figura 17: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Mestres (2008-2014).....	114
Figura 18: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Ensino superior na indústria de transformação (2008 e 2014).....	115

Figura 19: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Ensino superior completo (2008-2014)	116
Figura 20: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Hierarquia ocupacional “alto superior” (2008-2014)	119
Figura 21: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “alto superior” (2008-2014)	120
Figura 22: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Hierarquia ocupacional “alto inferior” (2008-2014)	121
Figura 23: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “alto inferior” (2008-2014)	122
Figura 24: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Hierarquia ocupacional “médio superior” (2008-2014)	123
Figura 25: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “médio superior” (2008-2014)	124
Figura 26: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “médio” (2008-2014)	125
Figura 27: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “médio inferior” (2008-2014)	125
Figura 28: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “baixo superior” (2008-2014)	126
Figura 29: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “baixo inferior” (2008-2014)	126
Figura 30: Gráfico densidade de Kernel (“CA-Produto” e “CA-processo”).....	140
Figura 31: Gráfico densidade de Kernel: produtividade e variação da produtividade	159
Figura 32: Gráfico densidade de Kernel: receita industrial e variação da receita industrial ..	159

TABELAS

Tabela 1: Setores da indústria de transformação por intensidade tecnológica (CNAE 2.1)	78
Tabela 2: Emprego industrial por grau de instrução (intensidade tecnológica) – Brasil (2008 - 2014).....	79
Tabela 3: Participação no emprego industrial por grau de instrução, segundo a intensidade tecnológica (2008 a 2014) – Brasil.....	80
Tabela 4: Participação no emprego industrial por intensidade tecnológica, segundo o grau de instrução (2008 a 2014) – Brasil	81
Tabela 5: Emprego industrial por hierarquia ocupacional (intensidade tecnológica) – Brasil (2008 - 2014)	83
Tabela 6: Participação no emprego industrial por intensidade tecnológica, segundo a hierarquia ocupacional (2008 a 2014) – Brasil.....	84
Tabela 7: Número de empresas que realizaram atividades inovativas (2008-2011) – Brasil...	85
Tabela 8: Distribuição percentual de empresas (intensidade tecnológica) por tipo de atividade inovativa (2008-2011) - Brasil	86
Tabela 9: Valores gastos em atividades inovativas (2008-2011) – Brasil.....	88
Tabela 10: Percentual dos gastos por atividades inovativas (2008-2011) – Brasil	89
Tabela 11: Produtividade da indústria nacional, por intensidade tecnológica (2008-2014)	91
Tabela 12: Produtividade da indústria nacional, por setor industrial (2008-2014)	94
Tabela 13: Salário médio setorial, por intensidade tecnológica (2008-2014).....	95
Tabela 14: Taxa de crescimento do salário médio, por intensidade tecnológica (2008-2014)	96
Tabela 15: Salário médio por grau de instrução e intensidade tecnológica (2008-2014).....	97
Tabela 16: Emprego industrial, regional, por intensidade tecnológica (2008-2014)	101
Tabela 17: Emprego industrial estadual, por grau de instrução (2008-2014) - Brasil.....	110
Tabela 18: Emprego regional no Brasil por hierarquia ocupacional (2008 e 2014) – indústria de transformação.....	118
Tabela 19: Salário médio regional por intensidade tecnológica setorial (2008 e 2014) – indústria de transformação.....	128
Tabela 20: Salário médio regional por grau de instrução (2008 e 2014) – indústria de transformação	129
Tabela 21: Salário médio regional por hierarquia ocupacional (2008 e 2014) – indústria de transformação	130

Tabela 22: Salário médio por intensidade tecnológica setorial e tamanho da cidade (2008 e 2014) – indústria de transformação	131
Tabela 23: Salário médio por grau de instrução e tamanho da cidade (2008 e 2014) – indústria de transformação.....	131
Tabela 24: Salário médio por hierarquia ocupacional e tamanho da cidade (2008 e 2014) – indústria de transformação.....	132
Tabela 25: Estimções ANOVA e controles de 1º nível da capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)	141
Tabela 26: Controles locais, municipais, da capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014).....	143
Tabela 27: Controles de qualidade da mão de obra, municipal, para capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)	144
Tabela 28: Modelo Geral da capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)	146
Tabela 29: Estimções ANOVA e controles de 1º nível da capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)	148
Tabela 30: Controles locais, municipais, da capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)	149
Tabela 31: Controles de qualidade da mão de obra, municipal, para capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014).....	151
Tabela 32: Modelo Geral da capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)	152
Tabela 33: Estimções ANOVA e controle de 1º nível – Determinantes da Produtividade (Indústria de transformação – Brasil – 2008, 2011 e 2014)	161
Tabela 34: Controles municipais na determinação da produtividade (Indústria de transformação – Brasil – 2008, 2011 e 2014).....	164
Tabela 35: Determinantes do crescimento da produtividade: modelo geral (Indústria de transformação – Brasil – 2008, 2011 e 2014).....	167
Tabela 36: Produtividade industrial: taxa de crescimento X nível – (Indústria de transformação - Brasil, 2008, 2011 e 2014)	170

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	13
1. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E CRESCIMENTO ECONÔMICO..	22
1.1. Capacidade de absorção de conhecimento: uma alternativa a países atrasados	23
1.2. Lei de Kaldor-Verdoorn.....	34
1.3. Conclusão.....	41
2. CARACTERÍSTICAS LOCACIONAIS E A ATIVIDADE INDUSTRIAL	43
2.1. Especialização e Diversificação: as vantagens aglomerativas propostas por Marshall e Jacobs.	45
2.2. A localização do esforço inovativo.....	50
2.3. Características gerais do mercado de trabalho.....	53
2.4. Produtividade no Brasil	57
2.5. Conclusão.....	61
3. BASE DE DADOS E METODOLOGIA.....	63
3.1. Base de dados.....	63
3.1.1. Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC-IBGE).....	64
3.1.2. Pesquisa Industrial Anual (PIA Unidade Local-IBGE).....	66
3.1.3. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS-MTE).....	67
3.2. Análise multinível.....	70
3.3. Conclusão.....	76
4. ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS	77
4.1. Indicadores setoriais	77
4.1.1. Níveis educacionais	78
4.1.2. Indicadores ocupacionais.....	82
4.1.3. Inovação tecnológica	84
4.1.4. Salário e produtividade.....	91
4.2. Indicadores territoriais	98
4.2.1. Análise setorial (hierarquia tecnológica e o espaço).....	100
4.2.2. Níveis educacionais	109
4.2.3. Indicadores ocupacionais.....	117
4.2.4. Salário e produtividade.....	127
4.3. Conclusão.....	133

5. DETERMINANTES DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE CONHECIMENTO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA	135
5.1. Capacidade de absorção e inovação de produto	140
5.1.1. Controles locacionais.....	142
5.1.2. Controles ocupacionais e educacionais	144
5.1.3. Modelo geral.....	145
5.2. Capacidade de absorção e inovação de processo.....	147
5.2.1. Controles locacionais.....	149
5.2.2. Controles ocupacionais e educacionais	150
5.2.3. Modelo geral.....	152
5.3. Conclusão.....	153
6. DETERMINANTES DA PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL BRASILEIRA ...	156
6.1. Estimções ANOVA e controles de 1º nível	160
6.2. Controles de 2º nível: mão e obra e localização	163
6.3. Modelo geral	167
6.4. Produtividade em nível	169
6.5. Conclusão.....	171
CONCLUSÃO.....	174
Referência Bibliográfica.....	180
ANEXO	190
APÊNDICE A	200
APÊNDICE B.....	215

RESUMO

A composição tecnológica e diversificação produtiva são características diferenciadoras de trajetória de crescimento entre países. Este diferencial é comumente usado para justificar a existência de desequilíbrios estruturais na balança comercial de países em desenvolvimento, como uma consequência da desigual geração e difusão do progresso tecnológico entre diferentes economias. Dada a existência deste hiato tecnológico, uma possível alternativa a esta situação de dependência seria um investimento maciço em P&D, infraestrutura e tecnologia em busca de uma melhor trajetória de crescimento. Identificando o setor industrial como capaz de maior geração de dinâmica econômica, a tese discute como países atrasados devem encarar a estratégia de investir em absorção de conhecimentos para tentar superar sua situação. Assumindo este atraso para a economia brasileira, a busca pela redução do hiato tecnológico deve modificar sua estrutura produtiva e elevar seus níveis de produtividade, criando condições para a endogeneização do progresso tecnológico. Nisto, entende-se fundamental a identificação dos fatores que determinam o investimento em absorção de conhecimento e como estes afetam o desempenho das firmas, em termos de produtividade. Em uma análise conjunta da PIA-Unidade Local e da PINTEC, para os anos de 2008, 2011 e 2014, os resultados sugerem que os determinantes, internos à firma, do esforço inovativo (identificado na tese como criadores de “capacidade de absorção”) se comportam como teoricamente esperado, com oportunidades tecnológicas, condições de apropriabilidade, cooperação e mão de obra qualificada afetando positivamente os gastos em atividades de P&D, e os mesmos condicionantes, a exceção do perfil interno da mão de obra, também afetando positivamente os gastos com “Máquinas e Equipamentos” e “Treinamento”. O comportamento dos determinantes municipais sugerem que os gastos em “Máquinas e Equipamentos” e “Treinamento” foram positivamente influenciados pelo espaço especializado, com os indicadores de urbanização e de espaço diversificado não afetando nenhum dos dois tipos de gasto. A ausência de influência positiva do espaço diversificado na determinação dos gastos relacionados a P&D sugere uma fragilidade deste espaço para o Brasil. Outro resultado é a constatação de que os investimentos em “capacidade de absorção” não foram capazes de elevar a produtividade das firmas industriais brasileiras. Ainda com relação ao crescimento da produtividade, os indicadores municipais evidenciaram que o crescimento do tamanho da cidade e que a distância à cidade de São Paulo o afetaram negativamente. A observação de tais resultados ajuda a explicar a atual situação da indústria brasileira, que se posiciona cada vez mais em direção a produção de baixa complexidade tecnológica, portanto pouco demandantes de investimentos em atividades relacionadas a P&D e menos influenciados pelas externalidades do “espaço localizado”. Ao mesmo tempo é possível assumir que os avanços em produtividade nestes setores mais tradicionais são pouco expressivos, dado que as tecnologias já são mais maduras e estabelecidas. Isso justifica o resultado da não influência positiva dos gastos em “absorção”. Neste sentido, entende-se que a menos que se busque, com esforço coordenado e duradouro, condições à superação desta situação, a indústria brasileira seguirá caminhando em direção a esta especialização em baixa tecnologia, que não oferece condições de endogeneização do progresso tecnológico e mantém a condição de dependência.

Palavras chave: dependência tecnológica; esforço inovativo; absorção de conhecimento externo; produtividade industrial.

ABSTRACT

The technological composition and the productive diversification are distinguishing features of countries' growth trajectories. Such differences are usually employed to justify the structural unbalances of developing countries' trade balances, as a result of the uneven generation and diffusion of technological progress between economies. Given the existence of a technological gap, an alternative way out to the dependent condition would be massive investments in R&D, infrastructure and technology, in the search for a better growth path. Regarding the industrial sector as the most dynamic sector of the economy, the present thesis examines how backward countries should target the strategy of investing in knowledge absorption to overcome this condition. Assuming Brazil is a backward economy, the efforts to close the gap should modify its productive structure and increase its productivity level, creating the conditions to endogenize the technological progress. Herein, it is crucial to identify the factors which determine the investments in knowledge absorption and how these affect the firms' performance in terms of productivity. In a combined analysis of the PIA (Annual Industrial Survey) – Local Units and the PINTEC (Innovation Survey) for the years of 2008, 2011 and 2014, the results suggest that the determinants of the innovative efforts (regarded as creators of “absorptive capacity”) internal to the firm behave as theoretically expected, in that technological opportunities, appropriability conditions, cooperation and qualified labor force positively affect the expenditure in R&D activities. The same variables, except for the internal labor force profile, also positively affect the expenditure on “Machinery and Equipment” and that on “Training”. The city level determinants suggest that the “Machinery and Equipment” as well as the “Training” expenditures were positively affected by the specialized space, in which the urbanization and space diversification didn't affect neither types of expenditure. The absence of a positive influence from the diversified space in determining R&D expenditure suggests that such space is frail in Brazil. Another finding is that the investments in absorptive capacity weren't able to increase the productivity of Brazilian industrial firms. Moreover, the municipal indicators showed that city growth and the distance to São Paulo negatively affect the productivity growth. These results help explaining the Brazilian current industrial situation, which has been directed towards lower technological complexity and, therefore has been demanding little investments in R&D related activities, as well as has been little influenced by the externalities of the “localized space”. In the meantime, it is possible to assume that the advances in the productivity of traditional sectors are little expressive, given that the technologies are more mature and established. That would justify the absence of a positive influence of the “absorptive” expenditure. In that sense, it is assumed that unless coordinated and enduring efforts are sought, the Brazilian industry should remain leaning towards low technology patterns of specialization that do not offer the conditions for endogenizing the technological progress, remaining in a dependent condition.

Keywords: technological dependency; innovative effort; external knowledge absorption; industrial productivity.

INTRODUÇÃO

Preocupações acerca dos fatores que determinam as diferenças nas taxas de crescimento econômico entre países não são recentes. É possível dizer que teorias e justificativas vem sendo apresentadas desde o começo dos estudos em macroeconomia, mais notadamente a partir da publicação de Keynes da Teoria Geral. Desde então, importantes teorias foram apresentadas dos anos 40 ao início da década de 70, período marcado pela retomada de ideias liberais. Neste cenário, a abordagem kaldoriana e seus desdobramentos fundamentam o comportamento macroeconômico sob a ótica da demanda agregada ao mesmo tempo em que a teoria schumpeteriana e seus desdobramentos apresentam importantes aspectos da determinação do crescimento econômico sob a ótica da oferta, atrelando-o ao progresso tecnológico.

A convergência entre a teoria pós keynesiana-kaldoriana e a schumpeteriana se manifesta de forma mais clara na determinação da Lei de Kaldor-Verdoorn, em que o crescimento da produtividade com a elevação da produção representa um processo de reforço positivo (causação cumulativa), possivelmente resultante de uma aprendizagem (*learning by doing*), fundamental ao processo de endogeneização do progresso tecnológico. Este, tido como grande diferencial dos níveis de produção e produtividade entre países e, portanto, das diferentes trajetórias de crescimento.

Países com maior diversidade produtiva e maior composição tecnológica em seus produtos tendem a se diferenciar de países que possuem sua pauta de produção baseadas em produtos com baixo nível de transformação ou baixa inserção tecnológica, que concorrem por preço. Este diferencial entre países tem sido usado para justificar a existência de desequilíbrios estruturais na balança comercial de países em desenvolvimento, como uma consequência da desigual geração e difusão do progresso tecnológico entre diferentes economias. O hiato tecnológico entre países tem gerado severos problemas de competitividade internacional, uma vez que sujeita países em desenvolvimento (notadamente que produzem produtos de baixo teor tecnológico) a manifestarem um crescimento em suas exportações totalmente atrelado ao comportamento da demanda internacional. Uma possível alternativa a esta situação de dependência seria um investimento maciço em P&D, infraestrutura e tecnologia em busca de um crescimento com maior independência das manifestações da demanda internacional. Do contrário, estas economias em desenvolvimento

continuariam manifestando seu comportamento de periferia, sujeitas a maiores crescimentos apenas em respostas aos ciclos de crescimento das demandas internacionais.

A industrialização de áreas economicamente deprimidas, visando a redução das disparidades, era vista como capaz de gerar, por possibilitar maior interconexão com o restante da economia, uma taxa de crescimento econômico superior às observadas em regiões já desenvolvidas (ROSENSTEIN-RODAN, 1943). Tal processo posicionaria o país/região na “divisão internacional do trabalho” tendendo a minimizar os efeitos de uma grande quantidade de mão de obra e pouca quantidade de capital (ou o contrário, observado em países já desenvolvidos), reduzindo, assim, as disparidades. Sob sua perspectiva, seria a indústria capaz de criar um sistema econômico que possibilitasse elevação nos níveis de renda e crescimento econômico (por sua complementaridade, ao ativar outros setores industriais, gerando maiores níveis de renda e aquecendo a demanda). Em busca de criar esta alternativa ao atraso observado em certas regiões, Nurkse (1952) destaca a necessidade da realização de investimentos maciços e sequenciais, que criem condições para a geração de renda e, conseqüentemente, melhorem as condições de demanda, sob a perspectiva de se quebrar com um ciclo vicioso de baixa renda, que não permite a existência de níveis mínimos de poupança e que, por sua vez, não permite que haja um avanço nos investimentos (industriais, principalmente).

A existência destes ciclos viciosos (ou virtuosos) é destacada por Myrdal (1957) como consequência de uma causação circular cumulativa. As disparidades existentes entre e dentro de países cria uma situação em que poucos seriam os países/regiões que poderiam ser classificados como desenvolvidos, enquanto se observa um número grande de países/regiões em condições muito desfavoráveis. Partindo da ideia de instabilidade do sistema econômico e dos desequilíbrios existentes entre países, a noção de ciclo vicioso (virtuoso) justifica como os processos econômicos se tornam circulares e cumulativos, reforçando os fatores positivos ou negativos, desencadeando em novos fatores (positivos ou negativos, respectivamente). Esta causação circular reforçaria a concentração espacial das atividades econômicas, deixando outros países/regiões relativamente estagnados. Nesta mesma perspectiva, movimentos de capital e trabalho não atuariam na reversão desta concentração, operando exatamente em seu reforço. Dadas as características de desequilíbrios e instabilidade da atividade econômica, Myrdal (1957) entende que o Estado deveria intervir visando inibir a tendência concentradora do processo cumulativo, ainda que haja significativa incerteza dos resultados desta atuação.

Assumindo o progresso econômico como marcado por complexidades relacionadas ao processo de crescimento desigual entre países e regiões, com irregularidades nas inter-relações entre eles, Hirschman (1958) chama a atenção para a necessidade de que as decisões de investimento sejam foco da política econômica, levando-se em consideração a existência de efeitos de encadeamento para trás e para frente, visando a geração de uma dinâmica favorável ao estímulo de outras atividades econômicas e ao fluxo da renda, visando amenizar as tensões que caracterizam a convivência de setores tradicionais e modernos na atividade econômica.

Rosenstein-Rodan (1943), Nurkse (1952), Myrdal (1957), Hirschman (1958), dentre outros importantes autores clássicos do desenvolvimento econômico, entendem que sobre o Estado deveria cair boa responsabilidade na criação das condições necessárias à superação da situação de subdesenvolvimento, ao mesmo tempo, o entendimento de que seria o setor industrial responsável por apresentar grande diferencial em relação a outros setores. De outra forma, não haveria condições propícias para o rompimento da situação de baixo dinamismo econômico.

Liderados por Raul Prebisch surge na América Latina uma proposta alternativa à compreensão do subdesenvolvimento, iniciando o que ficou conhecido como o pensamento estruturalista, e que contou com outros importantes nomes e contribuições teóricas que acabaram sendo o arcabouço sobre o qual se constituiu a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe. Dentre as principais contribuições do pensamento estruturalista é possível destacar: Prebisch (1949), Furtado (2000), Tavares (1963), dentre outros.

A base da argumentação de Prebisch (1949) está na comparação entre uma economia agrícola e uma economia industrial, que seria ilustrativa da relação centro-periferia entre duas economias distintas, e está voltada para o diferencial de elasticidade-preço dos produtos que cada país produz. Com isso, países de base agrícola (portanto, exportadores de produtos primários ou pouco transformados) teria sua pauta de exportação composta por produtos com baixa elasticidade-renda enquanto seriam exportadores de produtos com alta elasticidade-renda.

Este padrão centro-periferia seria identificado como estrutural e causado por fatores históricos, determinantes da perpetuação das condições da periferia (especializada no uso de mão de obra). O centro contaria com métodos avançados de produção, que tenderiam a ser difundidos em todos os setores da economia, gerando elevada homogeneidade no nível de

produtividade e significativa diversificação da produção. Haveria absorção gradual do excedente de mão de obra, que impulsionaria os salários para níveis mais elevados, e consequente melhoria dos níveis de consumo da população em geral.

Fatores históricos determinaram que a periferia tivesse seu processo inicial de produção voltado para atender aos interesses do centro, o que acabou fazendo com que avanços técnicos e elevação dos níveis de produtividade só fossem observados nestes setores específicos. O resultado desta situação seria a não incorporação de parcela da população em setores com capacidade de produção em níveis mais elevados de produtividade – consequente heterogeneidade da renda e desigualdade da capacidade de consumo. Desta forma, a manutenção ou estreitamento das relações entre centro e periferia resultaria na elevação da distância entre eles e não em sua diminuição, como assumia-se pelas hipóteses das teorias de comércio internacional.

Outro ponto desta relação seria a caracterização da pauta de importações da periferia, muito semelhante ao seu padrão de consumo, enquanto sua pauta de exportações estaria amplamente concentrada em poucos produtos, notadamente de baixo teor tecnológico. Sendo a situação do centro bastante favorável sob a perspectiva do comércio internacional por apresentar sua pauta de exportações semelhante ao seu padrão de consumo e sua pauta de importações concentrada em alguns poucos produtos. Esta situação da periferia, sob a perspectiva do comércio internacional, acabaria sendo determinante na restrição da sua capacidade de acumulo de capital.

Ainda que tardio, o processo de industrialização em economias periféricas acabou adotando, em vários casos, a estratégia de produção de bens de consumo, visando minimizar os efeitos da sua restrição externa, produzindo internamente uma maior diversidade de produtos relacionados com seu padrão de consumo (substituição de importações). Por sua vez, bens de consumo possuem baixa relação com avanços tecnológicos¹ e não são capazes de permitir uma melhor inserção das economias periféricas no comércio internacional.

É possível observar que o processo de substituição de importações (vivido por países de industrialização tardia) não se mostrou muito associado à capacidade de geração de uma dinâmica própria para a economia, uma vez que estes países continuavam tendo dificuldades de acesso a certo tipo de bens, que necessariamente deveriam ser importados (TAVARES, 1963). Isto coloca em cheque a suposição de alguns clássicos do desenvolvimento econômico,

¹ Ainda que sob a perspectiva de avançar em formas produtivas, tornando a produção mais eficiente, estes produtos possuem baixa complexidade produtiva e baixa elasticidade-renda.

que associaram ao processo de industrialização a capacidade de geração de dinâmica econômica, criando condições ao desenvolvimento.

Prebisch (1949) argumenta que as diferentes taxas de crescimento entre países se deve às diferenças nas elasticidades-renda de importação e de exportação das economias, que são determinadas pelas características dos bens produzidos no país. Estas diferenças nas elasticidades têm como consequência distintos graus de restrição externa ao crescimento. O argumento sustenta que quanto mais desenvolvido for o setor industrial de um país, comparado aos demais, menor será o grau de vulnerabilidade externa, *ceteris paribus*. Diferenças nas taxas de crescimento do produto estão associadas a diferenças nas elasticidades renda da demanda por exportações e importações que são, por sua vez, determinadas pelo grau de intensidade tecnológica da produção nacional. Desta forma, fica claro que deve haver uma mudança na estrutura industrial para que haja mudanças nas elasticidades, possibilitando que a restrição externa seja contornada, permitindo então que a economia possa alcançar um crescimento do produto.

Desta constatação, emerge uma discussão relacionada à importância de países industrializados se manterem sempre na fronteira do progresso tecnológico, uma vez que só este progresso seria capaz de atribuir às economias uma menor vulnerabilidade a sua pauta de importações e exportações, com capacidade de exportação de produtos com maior elasticidade-renda e diminuição da importação destes. O processo de industrialização, por si só, não se mostra capaz de posicionar as economias em menor vulnerabilidade as restrições externas. Daí a importância da fronteira tecnológica e da endogeneização de um processo de constante avanço e inovação. Fajnzylber (2000) atribui a países atrasados uma incapacidade de abrir a “caixa preta” do progresso tecnológico e não possuem, portanto, condições de elevarem seus níveis de produção e produtividade.

O ponto chave desta discussão está relacionado ao diferencial que um produto possui ao estar na fronteira tecnológica, que garante a ele um diferencial de preço e garante às economias que o produz uma mais elevada elasticidade-renda na sua pauta de exportações. A diferenciação de produtos dá ao produtor certo poder de monopólio, com maior autonomia na fixação de preços, bem diferente dos mercados de produtos pouco transformados, que tendem a se caracterizar como *commodities* de preço estabelecido pelo mercado mundial com características de concorrência perfeita. Neste sentido, somente países que se apresentam na fronteira tecnológica deste determinado produto teriam condições de produzi-lo e os demais países seriam potenciais importadores.

Por outro lado, para que este processo de constante inovação se desenvolva em determinados países, é cada vez mais destacada a importância da existência de um Sistema Nacional de Inovação maduro (NELSON e ROSENBERG, 1993), que seja capaz de atuar na fronteira do progresso tecnológico mundial, pelo menos em certa cesta de produtos que garanta àqueles países uma menor vulnerabilidade à restrição externa de demanda e melhor posicionamento em sua balança comercial. Produtos que são produzidos na fronteira tecnológica dificilmente conseguem ser “copiados” ou produzidos por países que não possuam Sistemas Nacionais de Inovação com maturidade suficiente para tanto (LUNDVALL, 1995). Este diferencial dá ao país produtor um potencial mercado consumidor externo que, dadas as características do produto de elevada elasticidade-renda, uma melhor inserção no comércio internacional diminuindo sua vulnerabilidade externa.

Kaldor (1966), McCombie e Thirlwall (1994) e Prebisch (1949), com alguma diferenciação entre eles, trabalham com uma mesma ótica de explicação dos diferenciais de taxas de crescimento entre países, que estariam relacionadas às diferenças entre elasticidades-renda de importação e de exportação. Neste sentido, as exportações teriam papel fundamental (como componente autônomo da demanda externa) na explicação de um crescimento de longo prazo. Quanto mais elevada é a elasticidade-renda da sua pauta de exportação, menos suscetível a economia se apresenta com relação aos constrangimentos externos de demanda.

Sob este arcabouço teórico a proposta da tese é discutir como o Brasil, país com atraso relativo em seu desenvolvimento industrial, deve encarar a estratégia de investir em absorção de conhecimentos para tentar superar sua situação. Assumindo este atraso, serão investigadas alternativas que podem ser criadas na busca de redução do hiato tecnológico e, desta forma, elevar seus níveis de produtividade, criando condições para a endogeneização do progresso tecnológico. Nisto, entende-se fundamental a identificação dos fatores que determinam o investimento em absorção de conhecimento e como estes afetam o desempenho das firmas, em termos de produtividade. Países que não conseguiram criar uma dinâmica interna de progresso tecnológico, como é o caso do Brasil, devem buscar condições à identificação e uso das práticas produtivas existentes. Nisto, investimentos em capacidade de absorção, conceito desenvolvido por Cohen e Levinthal (1990), se apresentam como importante alternativa.

Identificado o setor industrial como capaz de maior geração de dinâmica econômica, por sua ampla interconexão com outros setores da economia, a análise empírica será feita para indústria de transformação brasileira. Serão avaliados os determinantes do investimento em capacidade de absorção, assumindo que fatores territoriais tendem a exercer influência no

comportamento das empresas, além de avaliar como diferentes tipos de investimentos em capacidade de absorção afetam diferentemente a produtividade setorial.

Além desta parte introdutória e da conclusão apresentada ao final do trabalho, a tese está dividida em seis capítulos, que incorporam três partes distintas. Os capítulos 1 e 2 apresentam o arcabouço teórico da tese, com a discussão das principais teorias que fundamentam este trabalho. Os capítulos 3 e 4 apresentam a estratégia empírica utilizada para os exercícios desenvolvidos na tese, bem como a identificação e descrição das variáveis e indicadores econômicos utilizados nos dois exercícios empíricos. Os capítulos 5 e 6 apresentam os resultados dos dois exercícios econométricos feitos na tese.

Como dito, a tese apresenta sua fundamentação teórica nos seus dois primeiros capítulos. O capítulo 1, estabelece um paralelo entre as teorias schumpeterianas, com enfoque maior para as discussões de absorção de conhecimento externo e sua relevância enquanto alternativa para “atrasados”, e as teorias kaldoriana, notadamente a Lei de Kaldor-Verdoorn. Nele é apresentada uma discussão de escolhas feitas pelas firmas, sujeitas a condicionantes setoriais (oportunidades tecnológicas e condições de apropriabilidade) e que acabam resultando em melhores condições produtivas e geração de riqueza para um país. Neste sentido, dada a condição inicial de atraso, investimentos em capacidade de absorção de conhecimento devem ser encarados como alternativa à melhoria dos níveis de produtividade industrial, e é neste ponto que as duas literaturas, apresentadas no primeiro capítulo, se conectam. Tal referencial subsidiará os exercícios empíricos desenvolvidos nos capítulos 5 e 6.

A tese contribui para a literatura ao propor uma ampliação deste diálogo, exposto acima, com a inclusão de fatores que determinam tanto os níveis de produtividade quanto os indicadores de atividade inovativa. Neste ponto, o capítulo 2 apresenta as bases que fundamentam a discussão kaldoriana e schumpeteriana em um enfoque territorial. O território, trazido para a discussão de capacidade de absorção e de produtividade, agrega elemento fundamental pela possibilidade de controle para diferentes características. O controle para esta heterogeneidade espacial identifica características mais ou menos propícias aos investimentos em atividades inovativas, portanto, geradores de capacidade de absorção, e ao crescimento dos níveis de produtividade. Também no capítulo 2 é apresentada a uma discussão relativa à importância de se incluir, neste debate territorial, características da mão de obra relacionadas a ocupações. A justificativa de se controlar pelas características ocupacionais no mercado de trabalho está na diferenciação/controlar de heterogeneidade

interna aos setores, com tentativa de identificar territórios caracterizados pela predominância do “chão de fábrica” e outros com maior característica de criação e produção de conhecimento. Tal fundamentação é testada nos exercícios empíricos desenvolvidos nos capítulos 5 e 6, em que a modelagem multinível permite a identificação e controle das características territoriais tratadas no 2º nível da análise.

O capítulo 3 apresenta a metodologia adotada para os exercícios empíricos. A escolha pela modelagem hierárquica é aderente à estratégia de se avaliar o comportamento individual das firmas, considerando que o território (município, neste caso) exerce importante influência no comportamento das firmas. Também no capítulo 3 são apresentadas as variáveis escolhidas para a avaliação empírica proposta, bem como os indicadores construídos para sua realização. Dada a fundamentação empírica feita nos dois primeiros capítulos, a escolha de se analisar a indústria brasileira em um período mais recente justifica o recorte utilizado na tese, representado pelas empresas presentes na PINTEC nos anos de 2008, 2011 e 2014, com agregação de dados da PIA-Empresa (unidade local) e da RAIS-MTE na construção dos indicadores municipais.

O capítulo 4 apresenta um panorama geral da evolução da indústria brasileira de 2008 a 2014, tanto em uma perspectiva setorial quanto territorial. Este panorama ilustra o crescimento da indústria nacional, pós 2008, com melhoria do perfil da mão de obra (em termos educacionais), mas sem a melhoria do perfil tecnológico, com setores de intensidade tecnológica baixa, médio baixa e médio alta crescendo mais que os, já pouco expressivos, setores de alta intensidade tecnológica. Em uma perspectiva territorial, o capítulo ilustra a grande concentração espacial dos setores de alta intensidade tecnológica, das ocupações de hierarquia alto-superior e de doutores empregados na indústria de transformação, cuja expansão no período sugere o reforço da concentração. Para setores de menor intensidade tecnológica, ocupações com menor hierarquia tecnológica e menores graus de instrução houve desconcentração espacial no período. Tais constatações, que sozinhas já representam muito do comportamento recente da indústria de transformação brasileira, fundamentam os resultados obtidos nos exercícios empíricos dos dois últimos capítulos, quando serão resgatadas.

No capítulo 5 são discutidos os determinantes dos gastos em atividades inovativas, que nesta tese são assumidos como criadores de capacidade de se absorver conhecimento externo. Como apresentado no primeiro capítulo, os gastos como “capacidade de absorção” podem ser entendidos como alternativas a países atrasados que não conseguiram construir historicamente condições à endoginização do progresso tecnológico. Assim sendo, a análise dos seus

determinantes traz luz à discussão sobre as possibilidades de inserção tecnológica da economia brasileira. Ainda neste ponto, outra contribuição da tese é a diferenciação entre dois possíveis tipos de capacidade de absorção. Pelas diferenças existentes nas atividades inovativas avaliadas pela PINTEC, a tese sugere a possibilidade de criação de uma capacidade de absorção potencializadora de inovações de produto, a saber relacionada com gastos em P&D e aquisição de outros conhecimentos, e outra capacidade de absorção potencializadora de inovações de processo, relacionada com aquisição de máquinas e equipamentos, treinamento e aquisição de software. Assim sendo, os exercícios empíricos deste capítulo, controlam as características da firma e do município, em uma estrutura de determinação de dois diferentes tipos de capacidades de absorção.

O capítulo 6 resgata a discussão kaldoriana de determinação da produtividade e a relaciona com as capacidades de absorção de conhecimento, identificadas no capítulo 5. Neste sentido, discute-se a importância de que investimentos em criar capacidade de absorver conhecimentos tecnológicos existentes como geradores de crescimento da produtividade das firmas, devendo ser encarados, portanto, como um incentivo à sua realização. Assim como discutido nos capítulos 2, que trata da temática territorial, no capítulo 3, que fundamenta a escolha do modelo econométrico, e feito no capítulo 5, os determinantes do crescimento da produtividade das firmas industriais brasileiras, para os anos 2008, 2011 e 2014, levam em consideração determinantes territoriais em uma estrutura hierárquica que trata tanto características individuais da firma quanto características municipais.

Por último, a tese traz uma seção de conclusão, com os principais resultados e contribuições à discussão kaldoriana e schumpeteriana trazida à realidade do Brasil, e que pode ser estendida a países periféricos. Apresenta, também, a implicação destes resultados em termos de políticas e escolhas que podem ser adotadas. Por fim, destaca-se a possibilidade de avanços e desdobramentos em pesquisas futuras relacionadas com discussões e resultados desta tese.

1. DESENVOLVIMENTO TECNOLÓGICO E CRESCIMENTO ECONÔMICO

No presente capítulo será apresentada uma discussão relacionada à importância do processo inovativo na determinação do desempenho econômico de firmas e países, e de como países relativamente atrasados, em termos de desenvolvimento industrial, tendem a buscar alternativas para superar esta condição visando melhores taxas de crescimento.

Um dos aspectos centrais do desenvolvimento econômico está relacionado com o processo de inovação, que de acordo com Schumpeter (1934) seria o único fenômeno capaz de ampliar a riqueza de uma economia no longo prazo. Na discussão relacionada aos processos que levam à inovação, à produção, à adoção e à difusão de inovação tecnológica são fatores essenciais para o crescimento econômico e mudança social, e a inovação tecnológica é uma característica distintiva dos produtos e dos setores nos quais os países competem com sucesso no mercado mundial.

A inovação em países periféricos, com processo de industrialização tardia, apresenta peculiaridades que os distingue dos países com indústrias desenvolvidas. Partindo da ideia de que o desenvolvimento econômico deve ser compreendido como um processo histórico, é importante considerar aspectos socioeconômicos da estrutura de países subdesenvolvidos sob o argumento de que o desenvolvimento consiste na transição de uma tecnologia avançada em uma economia atrasada, que é incapaz de produzi-la endogenamente como resultado do seu processo evolutivo (MERHAV, 1987).

O investimento em aquisição de conhecimentos pode apresentar uma alternativa ao crescimento e, em alguns casos, à sobrevivência de empresas. Entretanto, esta aquisição não deve ser compreendida como uma simples compra. Para que haja real possibilidade de aquisição de conhecimento, antes, as firmas precisam investir na capacidade de absorvê-los internamente, e esta capacidade de absorção seria um fator fundamental na diferenciação das empresas.

Cohen e Levinthal (1990) descrevem a capacidade de absorção como uma habilidade de reconhecer valor em informações externas, assimilá-las e aplicá-las para fins comerciais, com destaque para a importância de uma acumulação prévia de conhecimentos. Fontes externas seriam fundamentais ao processo inovativo, sendo a capacidade de explorar tais conhecimentos (avaliar e utilizar) um componente vital da capacidade de uma firma em gerar inovação.

Anteriormente, estes mesmos autores (COHEN E LEVINTHAL, 1989) haviam identificado forte paralelismo entre a capacidade de absorção de uma empresa e a magnitude de seu investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). Empresas investiriam em P&D não só para buscar novo processo ou inovação de produtos, mas também para desenvolver, e ampliar, sua capacidade de assimilar e explorar informações disponíveis externamente.

Trazendo esta discussão schumpeteriana para dentro do debate kaldoriano de produtividade industrial e crescimento econômico é possível estabelecer um paralelo entre o objetivo inovador das firmas, visando lucros e participação no mercado, e o resultado agregado deste processo, sob a perspectiva de elevação dos níveis de produtividade industrial e a importância deste crescimento para o desempenho econômico geral.

A forte causalidade entre crescimento industrial e econômico observada por Kaldor foi justificada via produtividade. Esta não pode ser entendida como exógena ao sistema econômico, dado que seu comportamento também seria afetado pelo crescimento do setor industrial. A existência de uma causalidade cruzada entre produtividade e crescimento econômico, em que uma reforça a outra, ficou conhecida como "Lei de Verdoorn" (aumentos de produção estariam acompanhados por aumentos na produtividade).

Assim, no processo de crescimento econômico, a taxa à qual a economia cresce estaria relacionada com a taxa de crescimento do setor industrial. A indústria seria uma espécie de motor do crescimento econômico, pois ela teria capacidade de acelerar as mudanças tecnológicas.

1.1. Capacidade de absorção de conhecimento: uma alternativa a países atrasados

Um desdobramento natural dos estudos sobre a capacidade de absorção é a tentativa de analisar quais são as indústrias mais intensivas neste atributo e quais são os fatores que contribuem para que uma firma aumente seu potencial de apropriação tecnológica. Em seu artigo, Pavitt (1984) considera alguns padrões setoriais de mudança tecnológica, buscando analisar as características organizacionais e produtivas determinam as empresas/indústrias mais produtivas. Descreve e tenta explicar as similaridades e diferenças entre setores quanto às fontes, à natureza e aos impactos das inovações, definidas pelas fontes de insumos de conhecimento, pelo tamanho e linhas principais de atividade das firmas inovadoras e pelos setores que produzem e são os principais usuários da inovação.

Boa parte de estudiosos dos processos que levam à inovação reconhece que a produção, adoção e difusão de inovação tecnológica são fatores essenciais para o desenvolvimento econômico e a mudança social, e que inovações tecnológicas são uma característica distintiva dos produtos e dos setores nos quais os países de altos salários competem com sucesso no mercado mundial.

Assim, entrelaçam-se: a magnitude da capacidade de absorção de uma firma (micro), o perfil da indústria em que está inserida (meso), e a capacidade de geração de riquezas de um país (macro). Pode-se observar, deste modo, como esta literatura é importante para a compreensão do desenvolvimento como um todo.

Investimentos em atividades inovativas são fundamentais na criação de capacidades tecnológicas que possibilitem a percepção dos rumos que estão sendo tomados pelo mercado, possibilitando maior otimização dos investimentos em direção às oportunidades criadas.

Nelson e Winter (1982) destacam a importância da criação de uma rotina organizacional visando o estabelecimento de condições para lidar com o mercado e suas mudanças. Tal rotina deve ser compreendida como um padrão repetitivo de atividades, não no sentido de ser um limitador à compreensão e construção da mudança, mas como uma rotina que possibilite a construção de capacidades naturais à empresa que a permitam, a todo tempo, a identificação da sua condição e das possibilidades existentes em seu entorno.

Neste sentido, Malerba (1992) destaca que a atividade tecnológica nas firmas seria responsável pela criação de conhecimentos fundamentais ao processo de aprendizagem (*learning by doing, by using, by searching, by interaction, etc.*). Sob uma perspectiva semelhante, Bell e Pavitt (1997) destacam a importância da construção de capacidades que permitam a geração e gerenciamento de mudanças tecnológicas, com destaque para a criação de habilidades produtivas, acúmulo de conhecimento e de experiências.

As escolhas que determinam as trajetórias das empresas e sua acumulação de conhecimento/habilidades permitem a elas a construção de um conjunto (praticamente exclusivo) de capacidades de realizar suas atividades (TECCE e PISANO, 1994). O desafio, entretanto, passa pela criação/ativação de condições propícias ao investimento em conhecimentos e atividades inovativas que possibilitem os resultados esperados ao se caminhar na fronteira tecnológica (ou próxima a ela). Se este é um problema comumente enfrentado por empresas estabelecidas em países desenvolvidos, a situação fica mais complexa quando a discussão é levada para países em processo industrialização tardia.

A existência de cumulatividade no processo de progresso tecnológico permite que as empresas, ou nações, que se encontram na fronteira tecnológica disfrutem de vantagens em relação aos que estão atrasados tecnologicamente. E é exatamente a busca por este ganho diferencial que move o progresso tecnológico.

A incapacidade que algumas empresas possuem de compreender a lógica do funcionamento do seu mercado e de se posicionarem diante destas características acaba definindo um atraso relativo, comparado com empresas que se posicionam de forma mais dinâmica e constituem e dinamizam a fronteira de produção. A velocidade com que o avanço tecnológico se manifesta depende de uma série de fatores (de oportunidades tecnológicas, de paradigmas, dentre outros) e existe uma necessidade mínima de capacidade interna à firma para que a mesma não seja expulsa do mercado. Ou seja, independente de questões relacionadas ao dinamismo setorial, é necessário que as empresas conheçam o ambiente em que operam para que, no mínimo, elas não se distanciem tanto da fronteira de produção a ponto de serem “expulsas” do mercado, por incapacidade de concorrer dentro dele. Neste sentido, se a empresa não possui dinamismo e acúmulo suficiente para ditar as regras que definem um dito setor, elas devem possuir, ao menos, uma capacidade de compreender suas características setoriais de forma a se manterem dentro do mercado.

Cohen e Levinthal (1990) cunham o conceito de capacidade de absorção e o descrevem como a capacidade que as empresas possuem de reconhecer valor nas informações externas, assimilá-las e aplicá-las para fins comerciais, sendo esta, em grande medida, uma função do nível de conhecimento prévio que a empresa possui.

Os autores enfatizam todo o processo, considerando que fontes externas de conhecimento são fundamentais para o processo inovativo em si, sendo, então, a capacidade de explorar tais conhecimentos (avaliar e utilizar), um componente vital da capacidade de uma firma em gerar inovação. Criam este conceito com objetivo de alertar que uma empresa não se ampara somente em processos de inovação interna, mas que também possuem um aparato que as permitem captar e adaptar conhecimento produzido externamente para suas necessidades específicas.

Meyer-Krahmer e Schmoch (1998), ao discutirem a interação entre universidade e empresas, destacam a importância da criação de capacidade de absorção, pois elas possibilitam a percepção e inserção das firmas nos novos paradigmas tecnológicos. Nesta mesma ótica, Van de Bosh, Volberda e De Boer (1999) apontam que capacidade de absorção de conhecimento deve ser construída pelas empresas, uma vez que ela possibilita maior

agilidade em direção aos avanços tecnológicos, o que pode significar um diferencial em relação aos concorrentes. A existência de habilidades que permitam às empresas interagir, construir e reconfigurar competências visando reagir prontamente em caso de alterações de cenários ou paradigmas é fundamental ao desempenho das firmas (TEECE, PISANO e SHUEN, 1997).

Para Zahra e George (2002) a capacidade de absorção deve ser compreendida como um conjunto de rotinas e processos organizacionais que possibilitam a criação de condições propícias aos avanços produtivos (produtos ou processo). Isto permitiria, às empresas, a criação de aptidões e habilidades para o “enfrentamento” de mudanças e reconfigurações em suas atividades, possibilitando o ganho e sustentação de vantagens competitivas. Chen (2004) destaca que investimentos em capacidade de absorção elevam a compreensão e aproveitamento de novos conhecimentos gerados externamente, e que podem ser auxiliares em suas atividades inovativas. Ou seja, historicamente empresas que investem mais em capacidade absorptiva aumentam as chances de conquistarem/observarem maiores oportunidades.

A capacidade de absorção, enfatizada em Tu *et al.* (2006), está baseada na implementação de mudanças de modo a estimular um ambiente interno que enfatize a assimilação de conhecimentos e que possibilite e partilhe uma capacidade de aprendizagem contínua. Os autores analisam a construção da capacidade de absorção e examinam seu impacto sobre a capacidade da organização para assimilar tecnologias. Dentre os resultados obtidos, encontraram que a capacidade de absorção deve ser encarada como o cerne da capacidade de uma empresa para iniciar, adotar e implementar inovações radicais.

Vega-Jurado *et al.* (2008) propõem a distinção de dois tipos de capacidade de absorção: a científica e a industrial. A “capacidade de absorção científica” estaria relacionada com capacidade de absorver conhecimentos provenientes das universidades, institutos tecnológicos, eventos científicos, dentre outros, e seria incrementada com a elevação do número empregados com ensino superior, o que aumentaria as possibilidades de acessar tais conhecimentos. A “capacidade de absorção industrial” estaria relacionada com a capacidade de assimilar e explorar conhecimentos de parceiros comerciais, clientes, fornecedores, dentre outros.

Murovec e Prodan (2009) concebem um recorte bastante semelhante ao de Vega-Jurado *et al.* (2008), dividindo a capacidade de absorção segundo duas fontes: as advindas de demandas de mercado e as advindas de oportunidades tecnológicas. Apesar da diferença dos

nomes, em relação a Veja-Jurado *et al.* (2008), as características dos dois tipos de capacidades são bastante semelhantes. As advindas das demandas do mercado seriam baseadas, fundamentalmente, em informações comerciais (consumidores, fornecedores, etc.) enquanto as advindas de oportunidades tecnológicas seriam baseadas em informações técnicas específicas (universidades, institutos de pesquisa, etc.). Ao realizarem esta divisão, os autores deixam clara a importância da interação de alguns fatores subsidiários com a capacidade de absorção para o processo de assimilação. Esses fatores seriam: P&D interno e externo, capital humano e cooperação. O P&D interno contribui para a capacidade de absorção organizacional, mas não necessariamente é igualmente importante para todos os tipos de conhecimento externo. O investimento em capital humano seria um dos principais determinantes da capacidade de absorção (tanto do mercado quanto das oportunidades tecnológicas). E os investimentos em capacidade de absorção elevam as chances das empresas inovarem por si só (MUROVEC e PRODAN, 2009).

O processo de absorção de conhecimento externo deve ser entendido como elemento essencial para a inovação e para a adaptação às mudanças em ambientes competitivos. De acordo com Camisón e Fóres (2010), o conhecimento representa um recurso para criar valor e desenvolver de forma sustentada vantagens competitivas em um ambiente turbulento e dinâmico. A agregação de conhecimentos externos à firma permite que o conhecimento interno seja estendido, estimulando a competitividade e a inovação. Neste sentido, a capacidade de absorção passa a ser considerada uma capacidade dinâmica que permite à firma criar valor (criação de vantagens competitivas) através da administração de conhecimentos externo.

Na busca por parte das firmas em ampliar sua capacidade de absorção, a criação de vantagem competitiva pode ser considerada um processo de aprendizagem, onde a assimilação lenta pode prejudicar seriamente a capacidade da empresa para alcançar vantagem competitiva sustentável (RINDOVA e FOMBRUN, 1999). Por sua vez, a capacidade de desenvolver uma vantagem competitiva sustentável depende da capacidade das empresas em converterem o conhecimento em recursos para atenderem às demandas (LANE e LUBATKIN, 1998). Deste modo, depreende-se que para adquirir e manter vantagens competitivas as firmas devem investir também em sua capacidade de absorção, de modo que mantenham seu nível de eficiência em relação à fronteira tecnológica disponível e não sejam expulsas do mercado em que atuam.

A elevação da complexidade das capacidades tecnológicas estaria intimamente relacionada com crescimento do esforço tecnológico (sistemático e deliberado), e o mecanismo de acumulação tecnológica com maior resultado seria o investimento em atividades de pesquisa e desenvolvimento (ROSA, 2013). Desta forma a capacidade de absorção representa um tipo de aprendizagem que não se assemelha ao *learning-by-doing*, por não ser um processo automático no qual se adquire cada vez mais prática e eficiência em uma mesma atividade.

As firmas possuem diferentes formas de acúmulo de conhecimentos (processo de aprendizagem), mas a geração destes estoques e capacidades tecnológicas é que traria ganhos nas trajetórias tecnológicas, não apenas em termos de custo de produção (MALERBA, 1992). Entretanto, este é um processo custoso e que exige esforço e disciplina por parte da firma, mas gera vantagens tecnológicas a elas. Malerba (1992) discute e fundamenta diferentes tipos de aprendizado, destacando a importância da sua construção².

Sob este arcabouço teórico fica clara a importância da criação de condições propícias à internalização de conhecimentos, que, por se tratar de um processo dependente de construções/investimentos passados, é demandante de um esforço significativo e contínuo. Não se trata de algo a ser criado de uma hora para outra ou com alguma solução simples e de curto prazo.

Na perspectiva de buscar caminhos que possibilitem a otimização dos esforços, indo ao encontro com as construções de capacidades de absorção de conhecimento, Cohen e Levinthal (1989) identificam um forte paralelismo entre esta capacidade e a magnitude de seu investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D). De acordo com os autores, as empresas investem em P&D não só para buscar diretamente um novo processo ou inovação de produtos, mas também para desenvolver e manter mais amplas as suas capacidades de assimilar e explorar informações disponíveis externamente. O reconhecimento do papel duplo de P&D sugere que os fatores que afetam a vontade e o caráter de aprendizagem de uma firma vão exercer influência para a realização de P&D (COHEN e LEVINTHAL, 1989). Os autores

² *Learning by doing* e *by using* estimulam a trajetória de crescimento dos rendimentos, pela sua relação com a redução dos custos de produção; *Learning by interacting* (supridores de equipamento) estimulam a trajetória de crescimento dos rendimentos, também relacionado a custos de produção e busca por melhores práticas; *Learning by interacting* (supridores de insumos) estimulam as trajetórias de mudança tecnológica para o provimento de produtos; *Learning by interacting* (usuários) estimulam as trajetórias de diferenciação horizontal de produtos (observação dos comportamentos da demanda); *Learning by searching* (particularmente com P&D) estimula a trajetória de diferenciação vertical de produtos em termos de qualidade e performance (aprendizado que influencia o lado da oferta).

defendem que, conquanto P&D gera inovações, também desenvolve a capacidade da empresa de identificar, assimilar e explorar o conhecimento do ambiente da firma.

Em suma, Cohen e Levinthal (1989) fornecem uma indicação importante ao demonstrarem a estreita conexão entre a magnitude da capacidade de absorção de uma empresa e sua capacidade de gerar inovação internamente. Este fenômeno pode ser justificado pelo fato de que ambas as atividades exigem a manutenção de um corpo técnico-científico especializado, que, ao ser estabelecido, terá incentivo, devido à grande sinergia, para exercer conjuntamente tanto a inovação quanto a absorção.

Cohen e Levinthal (1990) apontam que quando o conhecimento buscado é de difícil aprendizagem, um aumento na relevância do conhecimento é positivamente correlacionado com a atividade de P&D. Assim, o incentivo à absorção derivada de transbordamentos seria maior em setores em que a dificuldade de aprendizagem é maior. Além disso, o ambiente de aprendizagem afeta o impacto dos transbordamentos sobre os gastos em P&D, e a importância da ampliação das capacidades de absorção, em relação às condições negativas de apropriabilidade, é condicionada pelo grau de interdependência dos concorrentes (COHEN e LEVINTHAL, 1990).

Além do P&D, Cohen e Levinthal (1990) atribuem igual papel ao capital humano da firma. Assinalam que a capacidade de absorção é cumulativa, pois constitui um processo de aprendizagem por parte dos agentes internos. Assim, a habilidade dos funcionários de identificar e absorver conhecimento, aproximada pelo seu nível educacional é essencial para a capacidade de absorção, do mesmo modo como o é o P&D.

Segundo Nelson e Winter (1982), os elos causais que vão da inovação para o crescimento e o tamanho da firma constituem um elemento central na análise do processo inovativo. Os autores consideram que em indústrias com taxas rápidas de mudança tecnológica, com incerteza quanto aos resultados das atividades inovativas e com fortes possibilidades de as firmas inovadoras apropriarem-se das vantagens inovativas, há uma poderosa tendência à concentração tanto da produção quanto das atividades inovativas. Sob esta perspectiva de condições necessárias ao processo de difusão e absorção de conhecimento é importante destacar que Albuquerque (1998) associa a introdução de inovações a dois elementos que se inter-relacionam: oportunidades tecnológicas e condições de apropriabilidade.

De acordo com Klevorick *et al.* (1995) as oportunidades tecnológicas são criadas por avanços científicos e tecnológicos que criariam condições propícias a novos

desenvolvimentos e adaptações. Este conceito de oportunidades tecnológicas teria relação com o conceito de paradigma tecnológico, desenvolvido por Dosi (1982). Na sua conceituação, o paradigma tecnológico seria definindo como um padrão de soluções de problemas técnico-econômicos que criam condições ao desenvolvimento e aperfeiçoamento de novos produtos ou formas de fazer. Em alguma medida este paradigma é orientador do caminho que será seguido e resulta na definição de pesquisas e conhecimentos que precisam ser desenvolvidos/adquiridos.

Sobre este conceito de paradigma tecnológico é importante ressaltar que o surgimento ou estabelecimento de um paradigma não se trata de algo aleatório, havendo a necessidade de uma construção prévia, que envolveu esforços de aprendizagem, com focalização em certos direcionamentos técnicos e/ou econômicos, envolvendo a interação de indivíduos e organizações (ROSENBERG, 2006).

A existência de um paradigma tecnológico acaba determinando que escolhas sejam feitas pelos atores do progresso tecnológico, ao longo do processo, e estas escolhas determinam o que a literatura denomina de trajetória tecnológica (DOSI, 1988a). Neste sentido, as estratégias adotadas pelos atores estariam condicionadas ao regime tecnológico, influenciando, desta forma, escolhas e as mudanças tecnológicas dominantes em cada indústria (MALERBA e ORSENIGO, 1993).

A existência de um ambiente particular em que a firma opera estaria condicionado pelas oportunidades tecnológicas, pela existência de uma cumulatividade do conhecimento tecnológico (importância do investimento contínuo em atividades inovativas) e das possibilidades de usufruir do conhecimento/ inovação gerado (apropriabilidade). Tais condições determinam que desenvolvimentos tecnológicos bem sucedidos ditariam os padrões de mudanças tecnológicas (rumos a serem seguidos), preservando as formas de fazer desenvolvidas no processo de construção (que tendem a garantir maior eficiência competitiva). A ideia é que o surgimento de novos padrões cria condições propícias às inovações incrementais, estabelecendo, desta forma, uma trajetória tecnológica que será dominante em alguma indústria específica. Quando um paradigma tecnológico perde a capacidade de oferecer condições à solução das escolhas tecnológicas e econômicas é porque ele atingiu seu nível de maturidade e novos paradigmas deverão aparecer.

No surgimento de novos paradigmas aumentam as oportunidades tecnológicas, ao mesmo tempo em que crescem as incertezas relativas aos investimentos. Neste cenário é extremamente relevante a existência do espírito empreendedor (schumpeteriano) alimentado

pelas oportunidades, que serão trazidas pelo novo paradigma, e pelos ganhos esperados em se mover a frente dos demais.

A identificação dos fatores determinantes no processo de construção das capacitações/habilidades é fundamental para que, através deles, seja possível otimizar as trajetórias e criar as condições que minimizem o gap tecnológico. Este é o desafio que deve ser buscado por economias com industrialização tardia, compreendendo o progresso industrial como determinante no crescimento econômico do país, a começar pela elevação dos níveis de produtividade das firmas (melhorias de processo) chegando em avanços em termos de complexidade produtiva (alta elasticidade renda), que possibilita uma melhor inserção no comércio internacional e cria, via demanda agregada, elevação dos níveis de renda e criação de maior dinâmica produtiva, elevando os níveis de produtividade e, conseqüentemente, a remuneração do trabalho.

Chiarini (2014) discute o processo de transferência internacional de tecnologia como um processo de disseminação, entre nações, de conhecimento tecnológico. Para o autor não existe uma compreensão única deste processo, havendo especificidades regionais/nacionais, setoriais e do tipo de tecnologia a ser transferida. Desta forma a aquisição de tecnologias e conhecimentos externos possibilita, mas não garante, a melhoria do desempenho tecnológico do país importador. Ainda nesta perspectiva, é possível que nações mais atrasadas consigam melhorias nas suas fronteiras frente às nações avançadas (exportadoras de conhecimentos tecnológicos), havendo, entretanto, a necessidade de uma capacidade mínima que permita a efetiva absorção e uso do conhecimento adquirido. Neste ponto de vista, deve haver constante esforço em capacitação tecnológica, buscando a ampliação das aptidões tecnológicas que possibilitam um melhor uso das tecnologias importadas. Historicamente estes investimentos foram amplamente patrocinados e incentivados por Governos Nacionais.

Ao analisar diferentes momentos históricos, Chiarini (2014) conclui que existem evidências que comprovam o benefício de países retardatários na exploração de um conjunto de tecnologias disponíveis em países líderes. Entretanto, esta exploração requereu a construção de capacitações que permitissem o domínio de elementos relacionados à tecnologia importada, de forma a propiciar um melhor ganho em seu uso.

Para Rosenberg (2006) a inovação tecnológica deve ser encarada como um processo de aprendizagem, em que as inovações não são, necessariamente, radicais. Neste sentido, existe a possibilidade de que pequenas inovações incrementais contribuam para a elevação da produtividade da firma ou país.

O processo de aprendizado descrito por Abramovitz (1986) seria possível pela existência de um diferencial de estágios do desenvolvimento tecnológico dos países, com o desempenho de países seguidores dependente das suas condições iniciais (processo não linear ou homogêneo entre os seguidores). Nisso, o processo de *catching-up* seria auto limitado pelas próprias condições dos seguidores. A existência ou o desenvolvimento de “*social capabilities*” seria fator crucial na criação de condições à identificação e absorção do conhecimento tecnológico existente, que ao ser apropriado pelos seguidores tenderia a elevar seus níveis de produtividade. Esta “*social capability*” representaria uma competência técnica que não pode ser compreendida sem se levar em conta outros importantes atores/instituições políticas, comerciais, industriais, financeiras, dentre outras, além dos níveis educacionais e da estrutura organizacional/institucional na qual as firmas se inserem.

Para Abramovitz (1986) seria a combinação de gap tecnológico e “*social capability*” o determinante da potencialidade que alguns países possuem para promoverem seu *catching-up*, avançando em seus níveis de produtividade. Para que isso ocorra é necessário que existam canais para que os fluxos de conhecimento aconteçam (fluxo dos líderes para os seguidores).

Muitas economias de industrialização tardia passaram de economias pobres e tecnologicamente atrasadas para economias prósperas e relativamente modernas, com a criação de significativo conjunto de empresas industriais, fabricantes de produtos tecnologicamente complexos, competindo de maneira eficaz com produtos de empresas estabelecidas em países avançados (KIM e NELSON, 2005). Esta transição só foi possível pois tais países conseguiram obter, e posteriormente desenvolver, um conjunto de aptidões tecnológicas que permitissem uma inserção produtiva, em um processo baseado em elevado investimento em capital humano e capital físico. A obtenção e o progressivo controle de tecnologias novas (para elas, quando não para o resto do mundo) tem sido aspecto central das economias de industrialização tardia e que cresceram rapidamente pós década de 1980. Além do forte investimento em capital físico e humano, é fundamental destacar a aquisição e assimilação de tecnologias existentes em países avançados, que juntos transformaram alguns países tidos como imitadores, na década de 1960, que passaram a ser inovadores já na década de 1990.

Entretanto, este não é um processo simples ou de rápido retorno. O fato de o conhecimento tecnológico não ser igualmente distribuído entre firmas e não ser facilmente imitado ou transferido entre elas faz com que esta transferência, necessariamente, exija significativo nível de capacidade absorptiva, pois seus princípios não são facilmente

assimilados. Assim, no nível da firma, o progresso tecnológico seria um processo contínuo de criação ou absorção de conhecimento tecnológico, determinado por insumos externos e pelo esforço tecnológico anterior, que permitiu a criação e acumulação de habilidades e conhecimentos.

As capacidades tecnológicas nacionais seriam mais que a simples soma das capacitações individuais das firmas do país, uma vez que externalidades e interconexões criariam sinergias potencializadoras do resultado final, que tenderia a ser superior a esta simples soma (LALL, 1992). Para o autor, o desenvolvimento de capacitações seria produto de complexa interação de estrutura de incentivos (mediado por intervenções governamentais, nas falhas de mercado), com recursos humanos, esforços tecnológicos e fatores institucionais.

É fundamental para países que procuram superar sua condição de atraso econômico a busca por mudanças tecnológicas. Estas envolvem a obtenção e o aperfeiçoamento de aptidões tecnológicas, em um processo de aprendizado e aperfeiçoamento de tecnologias já existentes em economias industriais avançadas. Porém esta não é uma tarefa trivial ou sem custos (LALL, 2000).

Ainda seguindo Lall (2000), é relativamente homogêneo o acesso ao conjunto internacional de conhecimentos técnicos e equipamentos, sendo substancialmente diferente a capacidade que os países possuem de se apropriarem e usufruir destes conhecimentos. Embora os fluxos tecnológicos internacionais sejam claramente decisivos para o esforço tecnológico nacional, nem todos os países são capazes de aproveitar os conhecimentos disponíveis de modo igual. Neste sentido, o aprendizado requer esforço deliberado, intencional e crescente para reunir novas informações, testar objetos e criar novas habilidades e rotinas operacionais, sendo vital e não automático ou passivo, sendo um processo custoso, incerto, prolongado e imprevisível, mesmo quando as tecnologias são bem conhecidas no exterior.

Dentro do paradigma desenvolvimentista-industrial, a busca pela superação das condições do subdesenvolvimento deve, necessariamente, passar pela superação da dependência tecnológica e pela criação de condições propícias à endogeneização da geração de tecnologia. Mesmo que isso requeira, em um primeiro momento, a adoção de técnicas estrangeiras visando a aceleração do processo. Esta adoção de técnicas estrangeiras ou importação de tecnologia não deve ser encarada como um fim, senão como uma oportunidade à criação interna de condições ao desenvolvimento futuro de novas formas de produzir ou novos produtos. Conforme alertado por Chiarini (2014) é importante tomar cuidado com esta

“simples importação”, pois ela pode levar economias atrasadas a se manterem em uma armadilha da dependência tecnológica, uma vez que as tecnologias mais facilmente disponibilizadas seriam suficientemente maduras, com seu dinamismo tecnológico exaurido, já se afastando da fronteira tecnológica (ainda que superior à tecnologia nacional) e propiciando a manutenção de uma distância tecnológica entre países.

Sob esta discussão, a tese avalia os fatores que determinam o investimento em capacidade de absorção de conhecimento, para a indústria brasileira, entendendo que este é um investimento que deve ser realizado buscando o estabelecimento de condições propícias à elevação da produtividade e à melhoria da inserção tecnológica do país. Além deste enfoque dado ao processo inovativo como criador de condicionantes, a análise da melhoria da produtividade será feita com base em um arcabouço kaldoriano, conforme será apresentado na próxima seção.

A compreensão do desempenho da indústria via análise do processo inovativo ocupa tanto a agenda de pesquisa kaldoriana quanto uma agenda schumpeteriana. Na perspectiva kaldoriana esta preocupação está centrada na Lei de Verdoorn, que será objeto de análise adiante, enquanto a perspectiva schumpeteriana está na importância da aprendizagem e da criação de capacidades produtivas, que tendem a gerar avanços tecnológicos que, por sua vez, possibilitam o crescimento da produtividade.

1.2. Lei de Kaldor-Verdoorn

A obra e contribuição de Nicholas Kaldor para o pensamento econômico é vasta, passando por suas primeiras publicações na década de 30, influenciadas pelo pensamento Keynesiano, chegando a uma “última” fase de desenvolvimentos teóricos a partir da segunda metade da década de 60, com novas proposições. Dentre as mudanças trazidas às teorias kaldorianas nesta sua última fase de desenvolvimentos teóricos, grande parte em função da observação empírica da importância do setor industrial, como motor do crescimento econômico, De Freitas (2009) destaca a criação de dois novos modelos de explicação das causas do crescimento econômico: o modelo de crescimento liderado pelas exportações e o modelo de crescimento de dois setores.

Kaldor chama a atenção para a importância do setor industrial no crescimento econômico, identificando-o como principal responsável pela geração de dinâmica, pois seria nele que a divisão de trabalho se aprofundaria e seria ele o responsável pela elevação geral

nos níveis de produtividade da economia. Além disso, seria na indústria que haveria um maior incentivo ao desenvolvimento de novos produtos, o que possibilitaria avanços nos determinantes de oferta. Outro ponto defendido por Kaldor, relativo à importância do setor industrial, é sua maior inter-relação com outros setores da economia (primário e de serviços).

Em Kaldor (1957) a intensificação do uso de capital por trabalhador, inevitavelmente, acarretaria na introdução de uma técnica de produção superior e a velocidade com que cada sociedade acumula capital (estoque) dependeria do dinamismo técnico, habilidade de invenção ou de introdução de novas técnicas de produção. Dentro desta perspectiva, uma sociedade que possui reduzida capacidade de adaptação a mudanças tecnológicas certamente apresentaria uma taxa de acumulação de capital menor (isso seria o fator fundamental para a diferenciação das taxas de crescimento dos países). Ou seja, a taxa com que uma sociedade consegue absorver e explorar novas técnicas (ou tecnologias) limitaria sua capacidade de acumulação de capital.

Com sua mudança de perspectiva, a partir da segunda metade da década de 60, marcada pela publicação de um dos seus principais trabalhos em 1966³, Kaldor passou a destacar a importância das exportações líquidas como o principal componente da demanda final, e passou a servir de base para importantes desdobramentos e formalizações de modelos de crescimento liderado pelas exportações (DIXON e THIRLWALL, 1975; THIRLWALL, 1979; MCCOMBIE e THIRLWALL, 1994, dentre outros). Tais desenvolvimentos teóricos levam à percepção de que a taxa de crescimento da economia seria dada pelo quociente entre a taxa de crescimento das exportações e a elasticidade-renda da demanda por importações. O que, por sua vez daria ao setor exportador um lugar de destaque no processo de crescimento econômico, ou na determinação das restrições ao crescimento.

A base para o desenvolvimento dos modelos de crescimento liderados pelas exportações (tanto em Kaldor quanto em Thirlwall) está na Lei de Verdoorn. Partindo desta ideia, a indústria é compreendida como o motor do crescimento econômico, depositando nela a capacidade de geração de dinamismo econômico. O mecanismo acionador da dinâmica industrial, que eleva a produtividade industrial e determina o crescimento econômico, está relacionado com o setor externo da economia. Ou seja, o crescimento das exportações (líquidas) é fator chave na determinação da taxa de crescimento das economias, o que implica que, diferente do que a teoria neoclássica apresentava, o crescimento econômico seria liderado pela demanda, e não pela oferta.

³ “*Causes of the Slow Rate of Economic Growth of the United Kingdom*”

Deste ponto, a teoria kaldoriana trazia o discurso da criação de condições à competitividade internacional (diferente da ideia de exploração de vantagens comparativas), uma vez que seria fator determinante do crescimento econômico a taxa de crescimento das exportações. Este ponto leva a teoria kaldoriana ao encontro com os desenvolvimentos teóricos schumpeterianos ao concordarem com a importância da inserção tecnológica e endogeneização do processo. A ideia é que sejam criadas condições à inserção no comércio internacional, visando o crescimento das exportações e que acarretaria em crescimento da produtividade e do produto.

A Lei de Kaldor-Verdoorn apresenta uma relação entre aumento da produção, com consequente geração de economias de escala, que teriam papel fundamental na elevação da produtividade. Esta elevação de produtividade teria efeitos positivos sobre o crescimento das taxas de exportações, que, por sua vez, atuariam sobre o saldo na balança de pagamentos, e consequente geração de um ciclo virtuoso de crescimento.

O setor industrial, por operar com retornos crescentes de escala, influenciaria o crescimento da produtividade de toda a economia (KALDOR, 1966), existindo a tendência de que o aumento da produção seja acompanhado do crescimento da produtividade da mão de obra. Apesar da participação de outros setores não poder ser desprezada, o argumento que cria as bases para a centralização da discussão na indústria está na capacidade dela em criar maior inter-relação com outras áreas e setores da economia, atuando, desta forma, como um motor gerador de dinamismo.

O aumento da produtividade industrial possibilita uma redução nos custos de produção, com possibilidades de queda nos preços relativos e elevação da demanda. Trazendo as exportações como importante componente da demanda agregada, esta redução de custos de produção pode significar maior inserção competitiva internacional, em um dado mercado, que, por sua vez, pode elevar o volume de exportações, diminuindo a restrição externa e melhorando as condições ao crescimento econômico a uma maior taxa. A melhoria da inserção competitiva internacional estimula o crescimento do setor industrial (via exportações), além de criar condições de geração de uma melhor dinâmica econômica interna, via remuneração do trabalho (mais produtivo), que estimula o crescimento do consumo interno e investimento.

A relação existente entre produtividade e produto seria explicada pela divisão do trabalho, assumindo que a especialização permitiria o crescimento do capital humano (processo semelhante ao *learning by doing* possibilitando o desenvolvimento de capacidades

produtivas). Apesar de a teoria kaldoriana dar maior enfoque à demanda na determinação do crescimento econômico, o crescimento da produtividade, principalmente industrial, e o avanço da endogeneização do progresso técnico, criam condições à adoção de novas formas produtivas e desenvolvimento de novos produtos, que acabam, também, exercendo importante estímulo do lado da oferta.

Após analisar empiricamente o comportamento da indústria britânica e de outros onze países por 10 anos, Kaldor (1966) acreditou ter encontrado a relação estabelecida da Lei de Verdoorn, que, em sua versão original, seria expressa por:

$$p_i = \alpha + \beta q_i \quad (1)$$

com: p_i = taxa de crescimento da produtividade do trabalho, α = componente autônomo da produtividade, q_i = taxa de crescimento da produção ($\beta > 0$), representando a ideia de que o crescimento do produto impulsiona o crescimento da produtividade laboral na economia.

A possibilidade de existência de viés de correlação espúria entre produto e produtividade levou ao desenvolvimento de uma nova especificação (KALDOR, 1975), em que seria necessário assumir que $p_i = q_i - e_i$:

$$e_i = \tau + \partial q_i \quad (2)$$

com: e_i = taxa de crescimento do emprego, q_i = taxa de crescimento da produção, $0 < \partial < 1$. Sendo $p_i = q_i - e_i$, tem-se: $\alpha = -\tau$ e $\beta = (1 - \partial)$.

O debate entre Kaldor e Rowthorn⁴, em busca de uma melhor especificação para a Lei de Verdoorn, marcou o avanço teórico na década de 70, e contou com a contribuição, posterior, de outros autores que, em alguma medida, entraram no debate sugerindo especificações alternativas (variáveis instrumentais, inclusão do estoque de capital, diretamente na determinação do nível de emprego⁵ ou como variável endogenamente determinada do crescimento do produto⁶, dentre outras).

⁴ A especificação de Rowthorn (1975a), como alternativa a Kaldor (1975) seria: $p_i = \lambda + \epsilon e_i$, com p_i = taxa de crescimento da produtividade do trabalho, e_i = taxa de crescimento do emprego, e seu argumento partiria da identificação de que em Kaldor (1966) o crescimento seria estrangido pelo estoque de trabalhadores.

⁵ $e_i = \tau + \partial q_i + \phi k_i$, com o retorno de escala sendo representado por $(1 - \phi)/\partial$, conforme McCombie e Ridder (1984)

⁶ $f_i = \delta + \sigma q_i$, com f_i indicando a taxa de crescimento da produtividade total dos fatores, dada por $f_i = \omega e_i + (1 - \omega)k_i$, conforme McCombie e Ridder (1984) e Bairam (1987)

Posto este desenvolvimento teórico, a partir da proposta inicial de Verdoorn (1949), como importante justificativa à disparidade de crescimento econômico observado entre países (KALDOR, 1966), uma série de testes empíricos foi realizado, com os mais diversos recortes (nacionais, regionais, firmas) e diferentes especificações, com o objetivo de testar a existência desta relação causal entre produto e produtividade. Após a análise empírica trazida em Kaldor (1966), Rowthorn (1975a), McCombie (1981), McCombie e de Ridder (1983), McCombie e de Ridder (1984), Bairam, (1987), dentre outros testaram a validade da Lei de Verdoorn. É possível destacar um avanço metodológico no final da década de 90, com a inclusão da determinação geográfica como importante fator a ser considerado na análise. Sob esta perspectiva, Bernat Jr. (1996), Fingleton e McCombie (1998), Fingleton (2000), Angeriz *et al.* (2008), dentre outros fizeram uso econometria espacial, incluindo na discussão que a proximidade pode influenciar, positiva ou negativamente, os níveis de produtividade e produto, incluindo na discussão um avanço acerca da importância em se considerar o espaço.

Dentre trabalhos que abordam a temática e testam a validade da Lei de Verdoorn para o Brasil, é possível chamar a atenção para alguns, que trazem importantes resultados.

Marinho *et al.* (2002) analisam a indústria de transformação brasileira entre 1985 e 1997. Considerando todo o período, os resultados apontaram para a validade da Lei de Verdoorn, quando observado os efeitos de longo prazo. Ao fazerem um teste para quebra estrutural, encontraram uma significativa diferença no comportamento dos dados que justificou sua divisão em dois períodos (1985 a 1990 e 1990 a 1997). Estes resultados são compatíveis com o momento histórico, marcado pela abertura comercial e modificação das condições de competitividade e, portanto, da necessidade de crescimento da produtividade na indústria nacional. Ao quebrarem a amostra em dois períodos, os resultados encontraram que a Lei de Verdoorn só seria válida para períodos em que se observou expansão na atividade econômica no país.

Guimarães (2002) testa, empiricamente, a relação entre produção, economia de escala e produtividade do trabalho, para a indústria e para a agricultura brasileira. O trabalho usa uma metodologia de auto-regressão vetorial (VAR) para os efeitos do crescimento da produção na produtividade do trabalho e para os efeitos do crescimento da produção na variação do emprego. O autor destaca que os resultados obtidos seriam condizentes com a literatura, entretanto, com uma magnitude dos coeficientes modesta, para a indústria, em comparação com estudos realizados para outros países. Isso reflete o baixo dinamismo observado na indústria, no período analisado. Para a agricultura, os resultados indicam,

também, a validade da Lei de Verdoorn, com coeficientes maiores. O autor chama a atenção para a possibilidade de os resultados, para a agricultura, estarem sobrestimados, em função das mudanças na composição da atividade agrícola, no período analisado, claramente poupadora de mão de obra (exemplo da expansão do cultivo de soja).

Morrone (2006) também analisou empiricamente a relação entre produtividade e produção, para a economia brasileira (setor industrial e agropecuário, por representarem fração considerável do valor adicionado nacional). O autor justifica o período escolhido para o estudo, por ter sido uma fase de transição (indústria - 1985 a 2001, agricultura - 1970 a 1995). Nos resultados encontrados para a indústria, o estudo indica a existência de economias de escala (estática e dinâmica) tanto no período anterior a 1990 quanto no período posterior. Para os resultados da análise do setor agropecuário, o setor, também, apresentou economias de escala. Tanto no modelo de Verdoorn e Kaldor, em sua forma original, quanto no modelo ampliado, com a incorporação da contribuição do capital, os resultados indicaram a presença de consideráveis economias de escala no setor. Destaca-se, em linhas gerais, que os resultados, tanto para a indústria como para a agropecuária, sugerem a presença de consideráveis economias de escala.

Oliveira *et al.* (2006) analisam evidências empíricas dos retornos crescentes de escala e a absorção internacional de tecnologia na determinação do crescimento do produto industrial (indústria de transformação brasileira), para o período de 1976 a 2000. Dentre os resultados obtidos no trabalho é possível destacar a observação de retornos crescentes de escala, entretanto, com uma limitação estrutural que enfraqueceria a elevação da produtividade laboral, não permitindo que o país se beneficie mais fortemente da difusão internacional de tecnologia.

Lamonica e Feijó (2011) analisam 40 anos de desenvolvimento industrial brasileiro (1967 a 2006) sob a perspectiva kaldoriana, observando que o crescimento econômico não teria conseguido criar um setor exportador de bens industrializados que eliminasse, ou amenizasse, os constrangimentos externos, o que acabou resultando na necessidade de captação de poupança externa visando a manutenção de taxas de crescimento mais elevadas (ao menos no início do período observado, dado que os autores observam baixo crescimento econômico a partir de 1981).

Britto e McCombie (2015) testam a validade da Lei de Verdoorn para firmas industriais brasileiras, chamando a atenção à importância de incluir nesta discussão sobre produtividade industrial e produto controles locais, que também teriam forte influência

sobre o crescimento das empresas. Além disso, propõem um tratamento econométrico que leve em consideração as diferenças existentes entre os distintos pontos de análise (firma e território). Dentre os resultados obtidos para a análise das firmas industriais brasileiras, de 1996 a 2002, é possível destacar a observação dos retornos crescentes de escala, indo ao encontro com a Lei de Verdoorn.

Porém, além da importância da elevação da produtividade, como decorrência do aumento da produção, destaca-se a importância do estabelecimento de capacidades produtivas que possibilitem a produção nas fronteiras tecnológicas, de produtos com elevada elasticidade-renda. Sem este avanço não seriam criadas as condições necessárias à superação dos desequilíbrios externos, marcado notadamente pela exportação de produtos de baixa elasticidade-renda da demanda e importação de produtos de alta elasticidade-renda. Tal situação, de acordo com a teoria kaldoriana, não permitiria a observação de taxas mais elevadas de crescimento econômico.

A existência de um hiato tecnológico entre países possibilita a diferenciação de trajetórias de crescimento. Ao menos que sejam criadas condições necessárias à endogeneização do progresso tecnológico, nos países atrasados, a convergência entre as taxas de crescimento não será observada, com conseqüente manutenção ou distanciamento das trajetórias.

O processo de aprendizagem, pela sua característica cumulativa, deve ser estimulado/construído continuamente, sob o risco de não observar e capturar os transbordamentos provenientes de novas tecnologias ou novas oportunidades tecnológicas, o que mantém a distância tecnológica entre líderes e seguidores e, por conseqüência, mantém as diferenças nas taxas de crescimento econômico. Sob esta perspectiva, Abramovitz (1986) fala da possibilidade de crescimento dos níveis de produtividade nos países seguidores, com conseqüente *catching-up*, pelo estabelecimento de “*social capabilities*”⁷ que permitam o acompanhamento dos países que se localizam na fronteira tecnológica, através da absorção do conhecimento gerado por eles.

Pode ser considerado um fator limitador do estabelecimento destas “capacitações sociais” a baixa expressividade de sua base científica (fundamental ao processo inovativo). Esta, por sua vez, restringe os avanços tecnológicos dos países seguidores, restando a eles a

⁷ Abramovitz (1986) trata da importância da criação de “*social capabilities*”, defendendo que a compreensão da mesma deve ir além da simples contabilização dos anos de estudo, sendo portanto uma variável qualitativa que envolve um conjunto de fatores e instituições.

absorção do conhecimento gerado nos países líderes, normalmente pela transferência internacional de tecnologia (PEREZ e SOETE, 1988).

1.3. Conclusão

A construção de condições propícias a uma melhor inserção competitiva internacional passa pela criação de capacitações produtivas, o que, necessariamente, requer investimento e tempo. Investimentos em capital físico e humano, como, por exemplo, a compra de máquinas e equipamentos e o treinamento para as operações, são necessários para o aprendizado e criação de habilidades. Ao mesmo tempo em que investimentos em P&D (interno ou aquisição externa) criam condições propícias a uma melhor percepção acerca de melhores práticas e oportunidades a serem desenvolvidas ou seguidas. Em qualquer uma destas situações, é fundamental que haja uma inclinação ao investimento, que possibilite tais ganhos. Mas o investimento esporádico ou pontual, por mais que possa permitir aumento da produtividade (é difícil compreender a aquisição de uma máquina ou equipamento que não tenha como objetivo a otimização produtiva e redução de custos, com consequente crescimento da produtividade) não cria condições necessárias à endogeneização do progresso. Somente a continuidade do processo criaria condições e capacitações para que os avanços (ou até mesmo a fronteira tecnológica) sejam determinados como uma escolha natural da firma de inserção competitiva. O tempo e a continuidade dos investimentos permitiriam o acúmulo de conhecimentos que daria à firma uma maior habilidade de se posicionar, em resposta a mudanças no mercado ou criando estímulos pelo lado da oferta.

Trazendo esta discussão para a indústria brasileira, é possível identificar que, pela sua natureza não inovadora⁸, uma alternativa a ser encarada seria o investimento na construção de capacidade de seguir mais de perto os avanços tecnológicos. O entendimento é que este processo, feito de forma contínua, possibilitaria a criação de melhores condições à endogeneização do progresso tecnológico.

O que a tese defende é que o investimento em capacidade de absorção de conhecimento, nos moldes apresentados por Cohen e Levinthal (1990), possibilitaria ao país uma elevação nos seus níveis de produtividade da indústria brasileira, e a elevação da produtividade, sob a perspectiva kaldoriana, seria fundamental na trajetória de crescimento da economia brasileira. Esta discussão de produtividade, proposta por Kaldor (1966), acaba

⁸ Esta seria uma generalização, reconhecendo a existência de característica inovadora em alguns poucos setores, que pela sua dimensão (em faturamento e geração de emprego) ainda permite a generalização feita.

desencadeando na importância da competitividade internacional e do avanço em termos de complexidade produtiva (diversificação e crescimento da elasticidade-renda da demanda). Tais fatores permitiriam uma maior inserção competitiva internacional e, por consequência, diminuiriam a restrição externa ao crescimento de economias atrasadas.

Um ponto que será mais bem desenvolvido no primeiro exercício empírico, realizado no Capítulo 5, é referente a extrapolar o conceito inicial de capacidade de absorção, desenvolvido por Cohen e Levinthal (1990), e adaptá-lo à realidade de países tecnologicamente atrasado. Neste sentido, sem negar a grande importância dos investimentos em P&D, fundamentais para o desenvolvimento de habilidades que permitem uma melhor identificação e absorção dos avanços tecnológicos, entende-se que dada a realidade de países atrasados e certas particularidades setoriais, o investimento em “Máquinas e Equipamentos” pode ser entendido como a adoção de melhores práticas e que, neste sentido, caminha em direção a reduzir o hiato tecnológico e a melhorar as condições de produtividade do país. Dadas estas características, que serão mais bem fundamentadas em capítulos posteriores, entende-se que este tipo de investimento também poderia ser considerado investimento em “capacidade de absorção”, e atuaria, em termos de inovação, na direção de melhorar os processos produtivos.

Assumindo que o Brasil não possui maturidade produtiva/industrial/inovativa suficiente para uma melhor inserção tecnológica de seus produtos, o país tem dificuldade de fazer sua capacidade inovativa acompanhar sua capacidade produtiva, o que acaba bloqueando a endogeneização do progresso tecnológico. Este cenário não será superado sem um esforço coordenado, duradouro e que conte com a participação do poder público.

Outro ponto que a tese se propõe a abordar é a questão relativa à importância do território no processo inovativo e produtivo. As condições propícias à difusão e absorção de conhecimento são geograficamente limitadas. Neste sentido, compreender como a localização das firmas e sua relação com a absorção de conhecimento e crescimento da sua produtividade se manifesta é objetivo desta tese, e o próximo capítulo apresentará as bases teóricas desta discussão.

2. CARACTERÍSTICAS LOCACIONAIS E A ATIVIDADE INDUSTRIAL

A base das teorias da localização produtiva está na tentativa de compreender as decisões empresariais, em uma economia de mercado, relacionadas ao melhor lugar para a instalação do estabelecimento. Estas teorias tentam definir possíveis alocações ótimas das firmas, com base na fundamentação de que existe um ponto ótimo no espaço em que é possível maximizar lucros (e/ou minimizar custos).

A formação histórica da localização territorial da indústria preparou o caminho para muitos dos modernos avanços da divisão do trabalho. São muitas as causas que levaram à inicial localização de indústria, tais como condições físicas (clima, solo, existência de matérias primas) ou um fácil acesso à região (localização). Estas características locais permitiram que a população que se encontrava nessas regiões desenvolvesse habilidades próprias e intimamente ligadas aos recursos daquela localidade. O aparecimento de uma determinada indústria em uma cidade pode ter sido determinado por outro acidente qualquer. Tais vantagens naturais podem ter estimulado por si mesmas a liberdade de indústria e de empresa, mas é a existência destas, qualquer que tenha sido o motivo que as fez nascer, que constitui a condição para o desenvolvimento de habilidades dos habitantes destas determinadas regiões (MARSHALL, 1982).

Sobre a literatura das economias de aglomeração e da composição das atividades produtivas no espaço é possível dizer que Marshall (1982) tenha sido o primeiro autor a sintetizar as vantagens usufruídas por trabalhadores e firmas. Apesar de seu pioneirismo na identificação das vantagens e das consequências econômicas, é importante ressaltar que outros autores contribuíram significativamente na identificação dos fatores que determinaram a concentração e sua organização no espaço.

Na literatura sobre economias de aglomeração é possível observar a relação entre o crescimento industrial e produtividade das firmas, advindos das economias externas de escala, condicionada pela estrutura produtiva da região. Grosso modo, é possível identificar duas correntes teóricas que criam subsídios a esta discussão. Apesar de não haver, necessariamente, uma exclusão entre os pensamentos destas duas correntes, existe uma clara diferenciação entre Marshall (1982) e Jacobs (1969).

Para Marshall (1982), essas externalidades de escala são provenientes da especialização da atividade industrial e podem ser sintetizadas da seguinte forma: efeitos de encadeamento intersetoriais (fornecedores-usuários); os efeitos de transbordamentos de

conhecimento tecnológicos interfirmas (geradores de economias externas tecnológicas); e ganhos com a formação de polos especializados de trabalho.

Já para Jacobs (1969), a fonte maior e mais relevante de externalidades que as firmas podem desfrutar é a diversidade de atividades econômicas desenvolvidas nas cidades. A multiplicidade de bens e serviços, tecnologias e conhecimentos próprios, que possui um centro urbano diversificado, potencializa o que a autora chama de *cross fertilization of ideas*, ou seja, as inovações originam-se da fecundação de ideias entre os vários setores de atividades, abrigados em uma mesma cidade, conduzidos pela geração de novos tipos de trabalhos, o que aumenta a capacidade de geração de novos bens e serviços.

É importante ressaltar que as vantagens resultantes da aglomeração urbana não se restringem ao âmbito da produção. As grandes cidades oferecem maior variedade de bens de consumo e de serviços públicos e maior possibilidade de contatos sociais, que resultariam em externalidades. Assim, as grandes cidades também se tornam atrativas aos trabalhadores/consumidores.

A disposição das atividades produtivas no espaço também sofre influência de fatores desaglomerativos. Entretanto, estes fatores não devem ser compreendidos como a não existência/manifestação de fatores aglomerativos. Ou seja, os ganhos de aglomeração continuam valendo para todos os atores do processo produtivo ao mesmo tempo em que os fatores desaglomerativos estão atuando. Entretanto, somente aqueles atores que conseguem se sobressair às dificuldades advindas das forças centrífugas é que tendem a ocupar as “melhores localizações” (lugares centrais).

O principal fator desaglomerativo estaria relacionado com a renda da terra (ou renda fundiária urbana), que é uma decorrência da existência do direito de propriedade. Este, necessariamente, implica na necessidade de remuneração pelo uso da localidade (aluguel por unidade de área), e tende a diferenciar os valores dos alugueis de acordo com sua localização e proximidade do mercado consumidor (VON THÜNEN, 1966).

A dinâmica entre preços elevados em lugares centrais e preços mais baratos com o aumento da distância determina que tipo de atividade produtiva tende a se localizar em cada local. E a capacidade de pagar este diferencial de aluguel, em função da sua localização, está associada à lucratividade de cada atividade, sendo que somente as mais lucrativas conseguem usufruir dos espaços centrais (lucros por unidade de área). Deste modo, a determinação da localização da produção passa a ser derivada de um gradiente de produtividade, que gera uma

hierarquia espacial, e a renda fundiária (urbana) exerce um poder desaglomerativo porque expulsa aqueles que não conseguem pagar para se localizar em locais “privilegiados”.

2.1. Especialização e Diversificação: as vantagens aglomerativas propostas por Marshall e Jacobs.

Assumindo que a concentração de pessoas e atividades produtivas no espaço é um fato amplamente aceito, é possível inferir que isto só ocorre pela existência de fatores favoráveis tanto aos trabalhadores quanto aos empresários. Se os trabalhadores aumentam a possibilidade de acesso ao emprego e a serviços, dentre outros benefícios, as empresas possuem maior acesso a mão de obra (qualificada) e a mercado consumidor, dentre outras coisas. Certo é que a aglomeração é uma realidade, que pode se manifestar de diferentes formas, com diferentes benefícios, mas que em última instância eleva a produtividade do trabalho e possibilita economias de escala.

Marshall (1982) ao identificar os fatores que justificam a aglomeração os associa com as possibilidades de ganhos individuais das firmas, transmitidos pela região em que estas se encontram. Uma característica deste ganho individual, transmitido localmente, é que ele possui um alcance setorial que reforça a atração de outras indústrias, do mesmo setor ou cadeia produtiva, gerando uma economia externa de escala. Seu desenvolvimento teórico teve como ponto de partida a observação de Manchester e seu entorno, no sec. XIX, que vivenciou um acelerado processo de aglomeração, ditado pelo crescimento da indústria, fortemente dominada pelo setor têxtil. O crescimento deste setor foi acompanhado da chegada de fornecedores e do desenvolvimento de uma mão de obra especializada nesta atividade. Esse ambiente foi identificado como propício à transmissão de conhecimentos produtivos que possibilitavam novas formas de produzir, com crescimento da produtividade.

As externalidades identificadas por Marshall (1982) se manifestariam nos encadeamentos intersetoriais (relação usuário-fornecedor), na possibilidade de transmissão de conhecimento produtivo (*spillovers* tecnológicos) entre firmas e pela formação de um mercado de trabalho especializado.

As vantagens da relação fornecedores-usuários estão na possibilidade de ganhos de eficiência ou na abertura de novos mercados, novos segmentos da cadeia produtiva, com o fornecimento de matérias-primas, bens e serviços, subsidiários à atividade principal. A proximidade geográfica possibilita, também, que os indivíduos, ao interagirem, troquem experiências e informações, através das relações informais, que são fundamentais à

propagação do conhecimento tecnológico. Em grande medida, a característica tácita do conhecimento produtivo faz da localização um fator limitante da propagação do conhecimento, uma vez que é necessário o contato face-a-face para que haja sua transmissão. Neste sentido, uma região especializada seria um ambiente propício ao transbordamento do conhecimento. Outro fator relevante em relação à especialização produtiva é a formação de uma mão de obra altamente especializada, com o desenvolvimento de habilidades produtivas e conhecimentos técnicos favoráveis ao crescimento da produtividade. Sua existência eleva a possibilidade de *matching* entre empregadores e trabalhadores, o que possibilita uma melhor alocação da mão de obra, com elevação da eficiência do mercado de trabalho.

Gleaser *et al* (1992) estruturaram os argumentos teóricos da externalidade que ficou conhecida como Marshall-Arrow-Romer (externalidade de especialização-MAR). Os autores, partindo dos desenvolvimentos de Marshall (1982), Arrow (1962) e Romer (1986), sugerem que os transbordamentos tecnológicos ocorrem entre firmas de uma mesma indústria (especialização produtiva) e afetam positivamente o crescimento. Na argumentação desta corrente teórica está a defesa de que especialização produtiva permite fácil acesso a insumos, bens e serviços intermediários, mão de obra e a mercados.

Em busca de fundamentar empiricamente a natureza do processo de aglomeração produtiva, Gleaser *et al* (1992) analisam três diferentes possibilidades de externalidades. Além da externalidade do tipo MAR, partindo do trabalho de Porter (1990), os autores analisam outra possível externalidade, que difere da MAR em função da existência de um ambiente mais competitivo (enquanto MAR trabalha com o monopólio, a externalidade de Porter identifica na competição um fator de reforço ao transbordamento). Por último, uma externalidade que será mais bem discutida adiante, é baseada em Jacobs (1969), e trabalha com a importância da diversificação produtiva e a possibilidade da complementaridade entre setores. Nos resultados, o trabalho não encontrou amparo para as teorias baseadas nas externalidades MAR, sendo, no entanto, consistente com a hipótese de Jacobs.

Henderson *et al.* (1995), em uma proposta semelhante à de Glaeser *et al.* (1992), analisaram empiricamente a existência de externalidades do tipo MAR e Jacobs. Dentre os resultados, os autores encontraram evidências da existência das externalidades do tipo MAR para indústrias de bens de capital e sugeriram a importância das externalidades MAR e Jacobs para a indústria de alta tecnologia.

Nesta mesma linha de pensamento, Breschi e Lissoni (2001) identificam a região como um meio social que compartilha conhecimento e possui a capacidade de difundi-lo, com

o trabalhador incorporando o conhecimento e o transmitindo por meio das interações existentes nas redes de ligações pessoais e institucionais. Nesta perspectiva, os autores defendem a existência de uma externalidade especialização, nos moldes identificados por Marshall (1982). O fluxo de conhecimento é importante para a aglomeração e sua difusão seria amplamente beneficiada pela mobilidade laboral de cientistas, engenheiros ou empregados intimamente ligados à produção de conhecimento, quer entre empresas ou entre empresas e instituições acadêmicas.

A argumentação favorável à existência de uma externalidade advinda da especialização produtiva ganhou notório espaço na teoria econômica regional, e diversos trabalhos empíricos foram realizados em busca de avaliar a aderência desta teoria com a realidade (GLAESER, 1992; COMBES, 2000a; HENDERSON, 2003; dentre outros). Entretanto, apesar da sua sustentação empírica, demonstrada em vários trabalhos, é notória a existência de outras cidades/regiões com significativa dinâmica econômica e que não possuem a característica de um espaço especializado. Nesta lacuna, Jacobs (1969) apresenta outra importante caracterização do espaço como fator gerador de dinamismo.

Apesar de não negar a eficiência produtiva proporcionada pela especialização, Jacobs (1969) entende que as possibilidades geradas pelo espaço especializado são relativamente restritas em comparação aos espaços diversificados. Seria a diversificação produtiva uma grande responsável pelo florescimento de novas ideias e conhecimentos. Na visão da autora, é a existência de fluxos de conhecimentos oriundos de setores distintos ao da firma (diferente da ideia marshalliana, com o fluxo do mesmo setor) que potencializam as oportunidades e o surgimento de inovações. A importância da região e do contato face-a-face é semelhante a Marshall (1982), entretanto seria a possibilidade de complementaridade ou do cruzamento de diferentes informações/tecnologias em diferentes setores a grande responsável pelo surgimento de um maior dinamismo econômico. Assim, as regiões com grande variedade de setores produtivos teriam melhores chances à inovação, principalmente pelas possibilidades criadas pelo compartilhamento e recombinação de conhecimentos e práticas, o que ficou denominado na literatura como “*cross-fertilization of ideas*” (JACOBS, 1969).

Dentro desta ótica, a grande cidade emerge como o local mais propício à inovação, por possuir uma composição mais plural de setores que possibilita a constante criação de “trabalho novo” que substitui as antigas formas produtivas e possibilitam o dinamismo do crescimento. Uma maior oferta de bens e serviços, além de tecnologias e conhecimentos, propicia o surgimento de inovações pelo cruzamento entre setores de uma mesma cidade, o

que aumenta a capacidade de geração de novos bens e serviços. Estas vantagens da diversificação tendem a ser mais produtivas para os agentes, pois estas cidades diversificadas propiciam a troca de conhecimento especializado e de alto valor com maior facilidade e rapidez (STORPER E VENABLES, 2004). Entretanto, de acordo com Feldman e Audretsch (1999) é fundamental a complementariedade de conhecimentos para que o processo inovativo tenha dinamismo. As relações sociais, que emergem na região, intensificam o contato face-a-face e favorecem o processo de aprendizado, por minimizarem a assimetria de informações, sendo este contato identificado como um tipo de tecnologia de comunicação (STORPER E VENABLES, 2004). Neste sentido, o adensamento urbano eleva as possibilidades de combinação de conhecimentos.

Duranton e Puga (2004) apresentam novas possibilidades/fundamentação que justifiquem a aglomeração de firmas e indivíduos no espaço. Para os autores a composição das cidades emerge, tipicamente, como uma consequência das diferentes forças de economia de aglomeração e sua interação com outros aspectos de bem estar individual. A necessidade de se incorrer em elevados custos para a instalação de um novo “recurso” (uma grande obra como, por exemplo, um aeroporto), em função da escala e da sua indivisibilidade, tende a ser uma possível motivação para a aglomeração. A barreira existente à sua instalação tende a permiti-la somente em grandes aglomerações e este é uma das vantagens de se estar aglomerado (poder compartilhar certos recursos e serviços). O número de agentes buscando uma interconexão melhora a possibilidade de criação das relações, bem como a qualidade delas. A existência de uma externalidade de *matching* permite que a força de trabalho cresça, bem como o número de firmas faz crescer a média de trabalhadores qualificados a encontrar um emprego, o que é benéfico para o encontro das “habilidades”. Quando o número de possíveis parceiros é grande é mais fácil se encontrar soluções para os problemas encontrados. As oportunidades de aprendizado em grandes cidades tendem a ser uma justificativa, por si só, da sua existência. Além disso, existe uma maior possibilidade de criação/transmissão de conhecimento em grandes cidades, sendo a criação possibilitada pela existência de uma população que se relaciona/interage e troca informações/experiências que permite que novos conhecimentos sejam gerados (DURANTON e PUGA, 2004). A transmissão de conhecimento também é facilitada por este mecanismo de interação uma vez que parte do conhecimento, que se manifesta de forma tácita, tem sua transmissão potencializada em grandes aglomerações.

Diversificação e especialização produtiva podem coexistir, conforme sugere Duranton e Puga (2000), com a tendência de que as grandes cidades sejam mais diversificadas, relativamente estáveis em tamanho, com o mesmo ocorrendo com as atividades presentes nela. A maioria das inovações tende a ocorrer em cidades diversificadas, da mesma forma que o surgimento de novas plantas produtivas, sendo as cidades especializadas o maior destino das realocações de empresas que saem de cidades diversificadas. Sobre este último ponto, a justificativa apresentada é que uma vez que as firmas encontram seu processo ideal de produção, elas não necessariamente possuem mais incentivos a permanecerem nas cidades diversificadas (contrabalanceando os elevados custos de produção com os ganhos advindos da localização) tendendo a se deslocar para outras localidades onde outras firmas compartilham da especialização.

Dentro do debate sobre as externalidades de especialização e de diversificação é possível encontrar uma série de estudos, com diferentes métodos para mensuração dos efeitos e diferentes indicadores. Beaudry e Schiffauerova (2009) trazem uma discussão exatamente com as ideias de Marshall, e Jacobs, em que apresentam uma série de trabalhos empíricos que testaram suas existências, usualmente relacionadas como fatores que impulsionam o processo de criação e difusão tecnológica. Analisando a existência de externalidades MAR ou Jacobs, em mais de 60 trabalhos que fizeram testes empíricos, as autoras chegam à conclusão que os resultados diferem substancialmente de acordo com o nível de desagregação setorial e regional da análise, mas conseguem observar algumas convergências: maior observação de resultados negativos ao crescimento regional relacionado à externalidade MAR (menor capacidade de ajuste a mudanças externas); em setores de baixa intensidade tecnológica a externalidade MAR se manifesta com maior força que a Jacobs; em setores de média intensidade o resultado tende a ser muito próximo para as duas externalidades; diversificação produtiva é grande impulsionadora de serviços.

Independente do debate entre diversificação ou especialização, o espaço deve ser tido como um dos elementos fundamentais na determinação da atividade inovadora e, por consequência, do progresso tecnológico. O aumento da capacidade de as empresas trocarem informações e avançarem tecnologicamente dá à localização geográfica o atributo de atenuar a incerteza, característica inerente da atividade inovadora (FELDMAN, 1994), atuando no sentido de criar uma externalidade produtiva que reduz os custos de novas descobertas. Aceitando que a proximidade geográfica facilita o compartilhamento e a difusão do conhecimento, o espaço deve ser encarado como importante ator no processo inovativo. Deste

modo, os transbordamentos tecnológicos tendem a ser concentrados espacialmente, o que justifica a aglomeração produtiva em busca destes benefícios.

2.2. A localização do esforço inovativo.

A cidade é entendida por Glaeser *et al.* (1992) como o local em que as forças aglomerativas e desaglomerativas se equilibram, criando condições à implementação de atividades econômicas de elevado teor tecnológico, juntamente com a “oferta” de infraestrutura física e de serviços, fundamentais ao desenvolvimento econômico. Como já discutido, sendo a atividade econômica amplamente concentrada no espaço, Breschi (1998) aponta que a atividade inovativa tende a ser ainda mais concentrada que a produção de uma forma geral.

A disponibilidade de diversos fatores locais é diferencial ao processo inovativo das firmas, que não inovam apenas com seus recursos internos (ARAÚJO, 2013). Disto, algumas regiões se destacam pelo desempenho tecnológico, concentrando significativo número de empresas inovadoras além de ativos favoráveis ao processo (conhecimento, capacitações e a própria configuração industrial local), o que possibilita atribuir à cidade a potencialização ou limitação dos resultados inovativos das firmas.

O esforço inovativo das firmas tende a encontrar na cidade uma maior facilidade de assimilação e de resultados, em função do contato direto, contínuo e prolongado entre agentes locais que permitem a transmissão de conhecimento tácito. Desta forma, parte do conhecimento gerado internamente transborda os limites da empresa, ficando disponível a outros atores do processo inovativo nas proximidades.

Sendo a inovação decisiva ao crescimento da produtividade das firmas, permitindo a melhoria da qualidade de produtos existentes ou a criação de novos produtos, ela deve ser uma busca constante na atividade produtiva, pois permite a criação de vantagens competitivas (NELSON e WINTER, 1982). Apesar de ser alvo constante da busca do empresário, o processo inovativo possui características complexas que tendem a não ser alcançadas por muitas empresas.

A correlação existente entre empenho, e desempenho, em atividades inovativas e adensamento urbano é justificada, por Storper e Venables (2004), pelo aumento das possibilidades de *matching* e troca de conhecimentos entre agentes econômicos, potencializados pelo maior contato face-a-face. Para estes autores, a possibilidade de

transmissão de conhecimentos complexos cresce com o tamanho e diversificação produtiva das cidades. A proximidade geográfica, então, é facilitadora da transmissão do conhecimento tácito, sem ela a transmissão de conhecimento ou seria significativamente limitada ou teria seus custos substancialmente elevados (VON HIPPEL, 1994).

A cumulatividade e o caráter tácito do conhecimento produtivo colocam firma e território no centro da discussão acerca do processo inovativo (DOSI, 1988b). Para Breschi e Malerba (2001) as relações usuário-produtor, colaboração (formal ou informal) entre empresas ou com centros de pesquisa e universidades e a mobilidade de funcionários entre empresas permite ou intensificam o processo de aprendizado tecnológico, sendo a proximidade geográfica fator fundamental neste processo, ainda que seja possível destacar a existência de outros tipos de proximidade (organizacional, social, institucional, etc.), também importantes.

Para Almeida e Kogut (1999) o relacionamento entre empresas, universidades, cientistas e engenheiros condiciona a forma como o conhecimento se propaga, dando à proximidade geográfica uma maior facilidade na transmissão. Para estes autores, o movimento de trabalhadores em curtas distâncias é mais comumente observado do que entre grandes distâncias.

É a existência de indivíduos com elevado nível de capital humano que permite que o conhecimento seja transportado de um lugar para o outro. A capacidade incorporar e transmitir o conhecimento tácito, cuja transmissão só é feita via contato face-a-face, faz do trabalhador qualificado outro importante ator do processo inovativo (FELDMAN, 1999). Sob esta perspectiva, empresas que buscam trabalhadores qualificados estariam interessadas na apropriação do *know-how* deles, possibilidade que já havia sido levantada por Arrow (1962) quando destacou que a mobilidade de trabalhadores qualificados deveria se compreendida como um fator importante na transferência de conhecimento.

A região é compreendida por Breschi e Lissoni (2001) como um meio social em que os indivíduos compartilham e difundem conhecimento, com o trabalhador possuindo a capacidade de incorporar o conhecimento relevante e o difundir em um processo interativo com suas relações pessoais e institucionais. Sob a perspectiva de teias de relações, Saxenian (1994) justifica o sucesso alcançado pelo Vale do Silício, que conseguiu construir um ambiente institucional e de relações pessoais que permitiu sua diferenciação em termos de crescimento tecnológico e econômico. Para a autora a organização de um sistema produtivo regional, em redes e com a valorização da aprendizagem, permitiu a criação de relações

sociais mais propensas ao florescimento do espírito empreendedor em mercados com tecnologias em constante transformação (oportunidades tecnológicas). A autora destaca, ainda, a criação de um ambiente amplamente favorável à troca de informações, com importantes resultados sobre o progresso tecnológico.

O conhecimento, insumo produtivo de difícil mensuração, é fundamental ao processo inovativo. Além disso, é importante destacar que ele não é adquirido de uma só vez, como um simples insumo produtivo. Sua construção é lenta e envolve a incorporação e o desenvolvimento de novas formas produtivas e novas ideias, e para que ela ocorra é fundamental a interação de agentes e outras fontes de conhecimento, num processo que envolve investimento em capacidade de absorção. Para que haja transferência de conhecimento entre firmas (e outras instituições) a existência de canais que a possibilitem não é suficiente, fazendo-se necessário a existência de uma capacidade de absorver e replicar a tecnologia, sendo que firmas e trabalhadores se completam nesse processo.

Como o conhecimento é geograficamente localizado, sua dimensão tácita faz com que ele fique mais facilmente disponível na localidade. Para Araújo (2013), regiões com maiores investimentos em P&D (industrial e universitário) se tornariam localidades com maiores possibilidades de compartilhamento e uso deste insumo, tão fundamental ao processo inovativo. Dentro desta perspectiva, indústrias em que o P&D, a pesquisa universitária e a mão de obra qualificada são insumos produtivos de grande importância apresentam maior propensão a se agruparem territorialmente (FELDMAN, 1999).

Duranton e Puga (2001) argumentam que o meio urbano diversificado atua como facilitador da pesquisa, desenvolvimento e inovação, mas que em algum momento do ciclo de vida das empresas existe uma tendência que elas se reestabeçam em direção a cidades especializadas. O ponto de partida do trabalho é que empresas novas necessitam de experimentos para que consigam atingir todo o seu potencial. É possível que o empreendedor tenha seu projeto, mas não tenha todos os detalhes do produto a ser produzido, quais componentes devem ser utilizados ou qual tipo de mão de obra irá necessitar. Para os autores, este tipo de situação tende a criar um tipo de vantagem dinâmica para centros urbanos diversificados. A localização de uma firma em um centro diversificado durante o processo de “aprendizado” da firma deve ser compreendida como um investimento, o que torna as cidades diversificadas uma espécie de “berçários”. Passado este período inicial, as empresas podem, ao decidirem reduzir seus custos de produção, se direcionar para outras localidades. Duranton

e Puga (2001) chamam a atenção para este acontecimento, com destaque para as cidades que possuem externalidades de especialização como importante destino.

2.3. Características gerais do mercado de trabalho.

A superação do período fordista deve ser compreendida como uma transição com significativas implicações sobre a temática territorial. Se durante o período do paradigma fordista havia grande identificação do processo produtivo com o território e com as possibilidades de dinamização do seu entorno, o surgimento de uma nova realidade reposiciona a discussão territorial, uma vez que a diminuição das distâncias permitiu uma reorganização produtiva. Esta nova realidade é marcada pelas tecnologias das comunicações e avanços que reduziram os custos de transportes e permitiram maior internacionalização das economias.

Neste novo cenário é possível destacar que o progresso tecnológico, a automação produtiva, a constante busca por novos produtos e novos nichos de mercado promoveram uma dispersão geográfica da produção, buscando, no rompimento com a rigidez produtiva do regime anterior, uma maior flexibilidade nos mercados de trabalho, com novas maneiras de fornecimento de insumos e serviços, que demandou uma série de transformações nos padrões organizacionais e comerciais.

Ao mesmo tempo em que a atividade produtiva se dispersava territorialmente, observou-se o surgimento de novas formas de centralização territorial, normalmente relacionadas ao gerenciamento de alto escalão das operações e ao controle central destas. Estes novos movimentos apresentam uma reorganização, em alguma medida, fortemente impulsionada pelos fatores desaglomerativos relacionados ao custo da localização nas áreas centrais.

Ao analisarem a dispersão da indústria entre países⁹, Puga e Venables (1996), indicam que países que possuem elevados custos salariais possuem, também, elevados ganhos de externalidades criadas pela existência de transbordamentos interindustrial de conhecimento, o que faz com que os custos salariais sejam compensados pelos ganhos. Quando os custos salariais são pressionados por algum motivo (por exemplo, o próprio crescimento industrial) tende a haver uma redistribuição da atividade industrial (aos moldes do observado entre Japão

⁹ A análise é válida para dispersão industrial entre países e os autores justificam seus argumentos apresentando o ocorrido com o Japão e o leste asiático, em que este processo se deu com muita velocidade e acabou por permitir o surgimento/adensamento da indústria em vários países que foram destino da indústria japonesa.

e o leste asiático) o que tende a criar incentivos ao desenvolvimento industrial em outras áreas, em que os custos salariais seriam reduzidos, justificando seu deslocamento. Tal fenômeno gera uma dinâmica do processo de industrialização, e a velocidade com que ele ocorre depende do diferencial entre custos (normalmente salários) e ganhos (estrutura produtiva, conexão entre as indústrias, dentre outros). Disso resulta que empresas mais intensivas em mão de obra tendem a se desaglomerar primeiro (PUGA e VENABLES, 1996). Destino ou a origem da dispersão industrial, os autores argumentam que a “clusterização” da indústria faz com que apenas alguns países consigam se industrializar.

Duranton e Puga (2005) analisam as ligações entre a organização das firmas e sua relação com o sistema urbano, partindo da discussão acerca da tendência internacional de separação existente entre a administração das firmas (controle, gerência e núcleo decisório) e o setor de produção. Os autores chamam a atenção para uma nova tendência relacionada às discussões territoriais que, com esta reordenação produtiva, têm saído do enfoque setorial e caminhado em direção a especialização de ocupações/funções. A especialização em funções administrativas/gestão tem se mostrado em grandes cidades, dos EUA, enquanto cidades menores tem se especializado em produção (DURANTON e PUGA, 2005). Dentro desta perspectiva, as empresas se deparariam com um trade-off entre os ganhos de se manter seu núcleo administrativo e planta produtiva integrados ou separados, comparativamente aos custos associados com essas escolhas.

Avanços tecnológicos em transporte e comunicação tem tornado o custo de separar a atividade produtiva cada vez mais baixo, o que acaba criando fortes incentivos para as cidades mudarem sua especialização da dimensão setorial para uma dimensão das funções exercidas. Uma vez que esta mesma escolha é feita por um significativo número de empresas isso acaba definindo o padrão de emprego das cidades, e cria cidades que seriam centros das atividades “núcleo” de empresas e cidades industriais. Esta nova divisão traria maiores benefícios da proximidade às atividades “núcleo” do que para as atividades produtivas. Esta constatação leva à observação de que as cidades que abrigam o núcleo das empresas são significativamente maiores (e em um número reduzido) enquanto as “cidades industriais” são mais numerosas e menores (DURANTON e PUGA, 2005).

Nesta mesma linha de análise, Barbour e Markusen (2007) chamam a atenção ao fato de as atividades de inovação e desenvolvimento estarem, normalmente, localizadas em regiões de origem da empresa, enquanto atividades mais rotineiras de produção e de serviços estariam dispersas em locais de baixos custos e em regiões de baixo padrão de consumo. As

autoras chamam a atenção à importância da análise ocupacional, em detrimento da análise setorial, destacando que empresas de um mesmo setor, em função desta nova realidade em sua estrutura produtiva, podem apresentar quadros ocupacionais totalmente diferentes em diferentes localidades, o que seria determinante do crescimento da produtividade e desempenho regional (uma mesma indústria pode alocar sua inteligência em uma região e seu “chão de fábrica” em outra). Esta constatação sugere que as discussões que abordam o capital humano e sua relação com o desenvolvimento econômico e territorial devem partir para um enfoque ocupacional, uma vez que a lógica setorial informa acerca do produto final enquanto a lógica ocupacional informa acerca das habilidades e capacidades produtivas.

As autoras identificaram uma divisão laboral entre ocupações observadas em plantas centrais e periféricas de uma mesma indústria, sugerindo uma hierarquização das ocupações, sendo esta divisão, sob a perspectiva espacial, mais fortemente observada em empresas inovativas (BARBOUR e MARKUSEN, 2007). Indústrias que investem fortemente em produtos e serviços inovativos possuem, proporcionalmente, trabalhadores mais qualificados e costumam se localizar em espaços urbanos de maior custo locacional (“espaço localizado”), enquanto empresas de atividades mais rotineiras podem se distribuir no espaço sem maiores impactos, buscando menores custos de produção.

Abel *et al.* (2012) analisaram diferenças no conteúdo das habilidades laborais nos EUA (desde cidades grandes até pequenas e isoladas áreas rurais) e classificaram áreas geográficas entre categorias hierárquicas urbano-rural. No entendimento dos autores, capital humano se refere ao conhecimento e as habilidades que as pessoas possuem para produzir bens e serviços e tem sido identificado como o elemento chave para a explicação do sucesso e vitalidade de algumas regiões dos EUA, particularmente pelas mudanças que a economia tem passado da manufatura e distribuição de bens para uma maior ênfase em produção high-tech e de serviços intensivos em tecnologia e ideias. Regiões com elevadas taxas de capital humano tendem a ser mais inovativas, possuem maior atividade econômica e mais rápido crescimento. Trabalhadores nestas localidades são mais produtivos e possuem salários mais elevados (ABEL *et al.*, 2012).

Dentro desta perspectiva, a simples análise do nível educacional tende a apresentar um retrato incompleto dos conhecimentos e habilidades dos trabalhadores (nível educacional capturaria diferenças verticais no capital humano – volume acumulado, nada dizendo acerca das diferenças horizontais no capital humano – que estariam relacionadas com as habilidades que os trabalhadores possuem).

Dos resultados obtidos por Abel *et al.* (2012) é possível dizer que os clusters ocupacionais mais prevaletentes nas áreas urbanas seriam de cientistas, engenheiros e executivos, caracterizando um alto nível de habilidades sociais e gerenciais, com capacidade de geração de ideias e resolução de problemas. Em contraste os clusters ocupacionais prevaletentes em áreas afastadas e rurais seriam de fabricantes, mecânicos e operários que possuem menores “habilidades produtivas”.

A conexão entre densidade urbana e salários seria uma das principais razões para a existência de cidades, de forma que compreender a relação existente entre tamanho da cidade e produtividade, para Glaeser e Resseger (2010), deve ser ponto central de estudos em economia de aglomeração. Os autores associam o crescimento da produtividade em áreas povoadas por pessoas “capacitadas” e o não crescimento em áreas populosas e povoadas com pessoas com poucas/baixas habilidades produtivas.

Glaeser e Resseger (2010) sugerem a existência de uma conexão entre produtividade e área, que reflete uma tendência aos qualificados se localizarem em grandes cidades. A acumulação de conhecimento em grandes cidades seria um processo de construção que contrariaria a ideia de vantagens naturais ou ganhos advindos de modificações na estrutura urbana. A simultaneidade em que ocorrem os processos de “construção de habilidades” e o crescimento populacional faz com que trabalhadores aprendam mais rapidamente nestes ambientes, e a velocidade com que as mudanças tecnológicas acontecem é cada vez maior. Tais efeitos criam condições para o reforço mútuo entre tamanho das cidades e qualificação de sua mão de obra.

Apesar das possibilidades desta troca mútua, que acaba definindo a trajetória de crescimento de algumas cidades, paralelamente à constante qualificação de sua mão de obra, em dado momento histórico algum fator determinou o início deste processo. Sob a perspectiva dos formuladores de políticas, a possibilidade de a qualificação da mão de obra gerar crescimento econômico, e crescimento da cidade, cria alternativa a sua atuação, justificando investimentos que estimulem seu florescimento e desenvolvimento.

Dentro desta ótica, Andersson *et al.* (2009) analisaram os impactos regionais em termos de produtividade e sua relação com a atividade inovativa, a partir das mudanças vivenciadas no território sueco, que investiu, a partir de 1987, na descentralização das universidades pelo território. Para os autores, os investimentos educacionais seriam responsáveis pelo crescimento/dinamismo regional por estimularem o progresso tecnológico (formação acadêmica e pesquisa universitária tenderiam a resultar em spin-offs, crescimento

da produtividade e criatividade local). Para a Suécia, os resultados do estudo mostram que o produto, por trabalhador, e o surgimento de patentes se tornou maior em regiões que receberam investimentos educacionais, e que os ganhos de produtividade seriam limitados localmente.

2.4. Produtividade no Brasil

Trazendo toda esta discussão para o Brasil, um país com desenvolvimento industrial tardio e significativa heterogeneidade espacial¹⁰, é possível identificar características territoriais mais ou menos favoráveis à propagação do conhecimento tecnológico. A ausência de uma capacidade social mínima que possibilite a absorção de conhecimento (ABRAMOVITZ, 1986) determina a exclusão de grande parte do território brasileiro do progresso produtivo/industrial.

É indiscutível que o país vivenciou uma reorganização em sua estrutura produtiva e distribuição espacial pós anos de 1990. Esta reestruturação, mais conectada com o mercado externo e mais demandante de qualificação da mão de obra, passou a receber maior influência de fatores locacionais. Neste cenário, a urbanização se apresentou mais claramente como importante elemento desta nova dinâmica de reestruturação produtiva. Dentro deste processo, novos estudos sobre economias de aglomeração, que relacionam economias externas de escala, e de estrutura produtiva da regional, com níveis de produtividade tem ganhado maior destaque recentemente (GALINARI *et al.*, 2006, FONTES, *et al.* 2010, FREITAS, 2012).

Com o objetivo de identificar os determinantes dos níveis salariais, associados a atributos urbanos e de estrutura produtiva, além dos atributos pessoais, Fontes *et al.* (2010) testaram a existência de indivíduos com perfil semelhante e que apresentariam significativas diferenças em termos de salário recebido. Para os autores, as teorias do capital humano falham ao não levarem em consideração, nas determinações salariais, fatores relacionados a dinâmica aglomerativa e aos diferenciais de centros urbanos.

Galinari *et al.* (2006) testam a hipótese de Jacobs para o caso brasileiro, verificando se a maior diversificação produtiva possibilita maior capacidade de inovação dos agentes econômicos, gerando ganhos de produtividade urbanos, que iriam além dos ganhos de escala de uma especialização, conforme proposição de Marshall (1982). Os autores chegam a

¹⁰ A estrutura produtiva/industrial brasileira é fortemente concentrada no estado de São Paulo e na região Sudeste, apesar das recentes políticas que fomentaram a redistribuição regional da indústria, notadamente em direção ao Nordeste.

conclusão de que é possível observar a presença de economias de escalas urbanas que elevariam tanto a produtividade do trabalho, como os salários, o que traz novas evidências da hipótese de Jacobs para o caso brasileiro. Outro ponto observado é a existência de efeitos de transbordamento entre os mercados de trabalho próximos, que tendem a refletir uma possível convergência futura nas taxas salariais entre municípios vizinhos.

Freitas (2012) analisa como os efeitos da estrutura produtiva urbana potencializa as economias externas de escala, com conseqüente ganhos de produtividade industrial, observado através da variável salarial. Além da análise de fatores individuais, na produtividade local, analisa-se a influência de elementos particulares das indústrias e de atributos regionais e urbanos, que também teriam papel fundamental na diferenciação da produtividade laboral. Nos resultados do trabalho, o autor encontra evidências da existência de externalidades de localização/MAR e de externalidades de diversificação/Jacobs na determinação salarial. Indústrias "capital intensivas" possuem vantagens locacionais apenas quando localizadas em centros urbanos diversificados, enquanto indústrias "trabalho intensivas" conseguem obter vantagens localizadas em centros urbanos de porte intermediário e especializados em poucas atividades industriais.

O crescimento econômico, com distribuição de renda, vivido no Brasil nos anos 2000 foi fortemente influenciado pela demanda externa (commodities) que acabou gerando uma dinâmica interna com conseqüente incorporação de mão de obra e geração de renda. A crise internacional de 2008 parece ter mudado um pouco os rumos desta história e a economia brasileira perdeu fôlego neste processo, com o crescimento econômico com ampliação do emprego e da renda sofrendo forte impacto. Entretanto, conforme destacam De Negri e Cavalcante (2014), a rentabilidade das exportações de commodities (fortemente impulsionada pelo crescimento chinês), além de possibilitar renda e impulsionar a economia de países primário-exportadores, influenciou o avanço dos investimentos privados, que se concentraram ainda mais em seguimentos tradicionais. Avanços econômicos e sociais tendem a trazer consigo a diminuição da importância da incorporação de mão de obra (diminuição do bônus demográfico) para o crescimento econômico (BONELLI, 2014). Com isso, o crescimento econômico tende a ser cada vez mais dependente da elevação dos níveis de produtividade, o que não se observou em um passado recente na economia brasileira. Para o autor é o crescimento lento da relação capital por trabalhador o grande responsável pela redução da produtividade do trabalho.

Os ganhos de produtividade estão associados à expansão do investimento em capital fixo – isto é, à tecnologia incorporada em máquinas e equipamentos – e aos investimentos em capital humano e em inovação. A teoria e a experiência brasileira e internacional ensinam que o crescimento lento dificulta a realização de economias de escala, não estimula as mudanças tecnológicas e de aprendizado, nem a adoção de inovações – logo, limita a expansão da produtividade (BONELLI, 2014, p.128).

O esgotamento do modelo econômico brasileiro da primeira década dos anos 2000 (elevação dos preços das commodities, entrada de capitais, expansão do consumo, baixas taxas de poupança, dentre outros fatores) chama, novamente, a atenção para a importância de se discutir fatores que determinam a elevação dos níveis de produtividade. Dentro desta discussão é inegável o papel desempenhado pela indústria (MESSA, 2015), seja pela sua maior intensidade de capital, por ser fonte importante de inovações, por sua capacidade de geração de empregos de melhor qualidade (remuneração) e de menor rotatividade, favorecendo o desenvolvimento de um capital humano específico. Dentre as conclusões apresentadas por Messa (2015) está que a queda da relação capital-trabalho foi a principal fator responsável pela queda na produtividade do trabalho (indústria brasileira) e que foi observada uma queda na Produtividade Total dos Fatores (PTF) em dois terços dos setores da indústria de transformação. O autor chama a atenção para o fato de não ser surpreendente a queda da produtividade do trabalho concomitante com a queda da PTF, destacando a possibilidade de alteração deste quadro com a absorção de tecnologia incorporada em novas máquinas e equipamentos.

Cavalcante *et al.* (2015) chamam a atenção para a importância da elevação dos níveis de produtividade da economia brasileira para a retomada do ciclo de crescimento econômico. Na discussão acerca do crescimento da produtividade, os autores dão destaque aos investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e em inovação como impulsionadores da produtividade do trabalho futura, e apresentam estatísticas descritivas que sugerem a existência de uma relação entre inovação e produtividade. Neste mesmo trabalho os autores testam a hipótese de que a produtividade do trabalho em setores de menor intensidade tecnológica seria mais sensível à aquisição de máquinas e equipamentos do que ao investimento em P&D, e encontram o resultado que a confirma. Nos resultados, somente para os setores de alta intensidade tecnológica não possui relação positiva entre produtividade e investimento em máquinas e equipamentos, com o impacto diminuindo de forma gradual a medida que se avança na intensidade tecnológica (CAVALCANTE *et al.*,2015). Dentre os resultados obtidos pela análise empírica, destacam-se: que a relação entre P&D e

produtividade é tanto maior quanto mais intensivo em tecnologia é o setor, ou seja, nos setores em que a competição é mais dependente de tecnologia os investimentos em P&D são maiores.

De Negri e Cavalcante (2014) defendem que a inovação tecnológica deve ser a principal determinante da elevação da produtividade (tanto em termos de processo quanto em produto), com destaque aos investimentos em educação e qualificação da mão de obra por serem insumos aos avanços tecnológicos. Para os autores, boa parte dos modestos aumentos na PTF do país, nos últimos anos, foi resultado da elevação do capital humano nacional, com a elevação da escolaridade média da força de trabalho nos últimos vinte anos.

Sob a perspectiva do mercado de trabalho, é possível observar que nos últimos anos este passou por intensas alterações, como variações observadas nos diferenciais de salários e níveis educacionais. Em virtude dessas constatações, duas explicações alternativas ganharam força e apontaram a demanda relativa por qualificação como um fator relevante a ser analisado. No entanto, essas duas correntes se diferenciam pelas caracterizações das causas desses deslocamentos: enquanto uma se embasa no maior contato comercial dos países industrializados com os dos países em desenvolvimento, a outra se ampara nos choques tecnológicos (GIOVANNETTI E MENEZES-FILHO, 2006). Para estes autores, esta reformulação, entre os anos de 1996 e 2002, teria sido impulsionada por choques tecnológicos orientados a elevar a demanda por qualificação profissional.

A demanda relativa por trabalhadores qualificados seria o fio condutor das transformações vividas no mercado de trabalho brasileiro, e que essa expansão pode ser explicada por choques tecnológicos que aumentam a produtividade relativa dos trabalhadores qualificados (ARBACHE e CORSEUIL, 2004). Na mesma linha de argumentação, Menezes-Filho e Rodrigues Jr. (2003), analisam esta demanda relativa por trabalhadores qualificados, que teria aumentado na indústria no período de 1989 a 1997, também em função dos choques tecnológicos.

Giovannetti e Menezes-Filho (2006) também apresentaram evidências de que durante o período de 1990-1998 as mudanças nas tarifas sobre insumos importados produziram choques tecnológicos que elevou a demanda relativa por qualificação. Os autores concluíram que há fortes indícios de que a hipótese de choques tecnológicos enviesados para a qualificação é válida para o período de 1996 a 2000 na indústria brasileira.

As transformações na estrutura produtiva pós década de 90 teriam sido consequência de uma maior exposição externa, o que acabou por gerar a necessidade da incorporação de

novas tecnologias aos processos produtivos. Estas, com tendência a poupar mão de obra menos qualificada, geraram uma reorganização da atividade industrial brasileira (De NEGRI *et al.*, 2006). Neste novo cenário, a importância da qualificação profissional e a necessidade de incorporação de aprendizados à prática produtiva exerceu influência positiva sobre a estabilidade do emprego.

Os resultados mais relevantes encontrados por De Negri *et al.* (2006) foram: quanto mais profissionais com nível superior possuem as empresas, maiores são suas chances de vir a criar produtos e processos inovadores no futuro, a diversidade de formações profissionais entre os trabalhadores com curso superior também aumenta as chances de sucesso na criação de novos produtos, os autores reforçam que tanto a qualificação quanto a diversidade da mão de obra são importantes para o aprendizado tecnológico das firmas, empresas com tais características têm maior capacidade de adquirir novos conhecimentos no mercado ou em instituições de ensino e pesquisa e de aplicá-los para fins comerciais na forma de inovações.

De Negri (2006) avalia os fatores que influenciam a capacidade de absorção das firmas brasileiras, utilizando dados da PINTEC de 2000. A autora analisa o perfil da mão de obra nacional e, dentre os resultados obtidos, mostra que trabalhadores mais qualificados contribuem para ampliar as probabilidades de que a firma seja inovadora no futuro, demonstra que a qualificação é um dos principais fatores para explicar a capacidade dessas firmas de assimilar e aplicar conhecimentos desenvolvidos em outras esferas, e comprova que a diversidade de formações dos profissionais ocupados na firma também se mostra extremamente importante na sua capacidade de absorver conhecimentos.

Neste sentido, assim como o processo inovativo, como um todo, recebe expressiva influência da sua dimensão local, a capacidade de absorção de conhecimento e a produtividade das firmas industriais brasileiras passa receber maior influência de fatores relacionados à proximidade com o avançar dos anos.

2.5. Conclusão.

Identificadas as possíveis consequências do atraso industrial brasileira, entende-se que a capacidade de absorção de conhecimento seria uma importante alternativa para a diminuição do gap tecnológico, com significativo impacto sobre os níveis de produtividade. Neste território desigual, fortemente polarizado por São Paulo e seu entorno, a tese irá testar a hipótese de que a especialização produtiva favorece os investimentos em atividades inovativas

propícias à inovação de processos e que a diversificação produtiva favorece os investimentos propícios à inovação de produtos, verificando como cada um dos distintos investimentos afeta a produtividade das firmas industriais brasileiras.

Desta maneira, o entendimento é que empresas localizadas em regiões especializadas conseguiriam elevar seus níveis de produtividade ao investirem em aquisição de máquinas e equipamentos e em treinamento de sua mão de obra (buscando melhores práticas produtivas). O desempenho das empresas localizadas em regiões diversificadas dependeria da sua capacidade de usufruir dos benefícios da pluralidade deste espaço localizado, que possui, além de uma melhor oferta de mão de obra qualificada, um maior florescimento da atividade inovativa.

A tese pretende verificar como os investimentos em atividades relacionadas à pesquisa e desenvolvimento criam maiores condições para usufruir deste espaço, e como isso gera impacto nos níveis de produtividade das firmas. Em termos empíricos, parte-se de um arcabouço teórico schumpeteriano e kaldoriano, que é trazido à importância de se encarar as condicionantes territoriais em um território significativamente heterogêneo.

O próximo capítulo apresentará as escolhas metodológicas feitas na tentativa de responder as hipóteses levantadas nesta tese.

3. BASE DE DADOS E METODOLOGIA

O objetivo do presente capítulo é apresentar os aspectos metodológicos que envolvem a análise empírica da tese. Será discutido como a estratégia empírica adotada responde aos objetivos, gerais e específicos, da tese. Além disso, o capítulo também apresenta as bases de dados utilizadas, tanto no exercício econométrico quanto na análise descritiva, com a identificação e descrição dos indicadores e variáveis.

3.1. Base de dados

A análise empírica desta tese envolve a junção de distintas bases de dados, sendo as principais: Pesquisa de Inovação (PINTEC-IBGE); Pesquisa Industrial Anual (PIA-IBGE); e Relação Anual de Informações Sociais (RAIS-MTE). Pela forma como estas bases são organizadas, com a identificação das empresas pelo seu CNPJ, é possível estruturar uma base de dados com a unidade de observação sendo a empresa (CNPJ).

A base de dados, final, utilizada na análise econométrica contém informações sobre o esforço inovativo das empresas industriais brasileiras, seu desempenho econômico e sua geração de emprego, com indicadores de perfil da sua mão de obra. Ela é formada por todas as empresas presentes nas pesquisas da PINTEC nos anos de 2008, 2011 e 2014. A esta base, ponto de partida da análise, foram agregadas informações da PIA-Unidade Local-IBGE, além de alguns indicadores municipais, construídos, em sua maioria, com dados da RAIS-MTE.

A PINTEC-IBGE apresenta uma série de indicadores setoriais das atividades de inovação das empresas brasileiras. Ela tem por objetivo avaliar fatores determinantes do comportamento inovador das empresas (estratégias, esforços, incentivos, obstáculos e resultados da inovação). A PIA-Unidade Local reúne informações econômico-financeiras sobre o setor industrial brasileiro, abrangendo, entre outros aspectos, dados sobre pessoal ocupado, salários, retiradas e outras remunerações, receitas, custos e despesas, consumo intermediário, valor da produção e da transformação industrial, com um nível de desagregação municipal.

A estes dados, no nível da empresa, foram agregados indicadores da atividade industrial, ou de perfil ocupacional do mercado de trabalho formal, no nível municipal com a RAIS-MTE. A RAIS é um registro administrativo, anual, criado com o objetivo de suprir as

necessidades de controle, estatísticas e informações às entidades governamentais da área social, para o acompanhamento e a caracterização do mercado de trabalho formal. Além destes dados, foi utilizada uma variável de distância municipal até a cidade de São Paulo¹¹.

3.1.1. Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC-IBGE)

A Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), realizada pelo IBGE trienalmente, visa a construção de indicadores de atividades inovativas nas empresas brasileiras (setoriais, regionais e nacionais), compatíveis com as recomendações internacionais. A pesquisa está centrada na identificação de fatores que exercem influência no comportamento inovador das empresas, identificando e mensurando as estratégias adotadas e esforços empreendidos, além de incentivos, obstáculos e resultados do esforço inovador.

O esforço da pesquisa se justifica pela tentativa de situar, de uma forma geral, o processo inovativo no Brasil de forma comparável com outros países do mundo, além de permitir a identificação da situação particular das empresas em relação às médias setoriais. Neste sentido, seus resultados podem ser utilizados tanto para determinação de políticas internas às empresas, quanto por governos nacionais, ou subnacionais, no desenvolvimento de políticas públicas específicas ao processo inovativo.

Apesar de haver pequenas alterações na metodologia de identificação da amostra de empresas selecionadas para a pesquisa, visando a melhoria e o aprimoramento dos resultados, é possível identificar dois grupos de empresas presentes na pesquisa: o primeiro composto por todas as empresas que possuem mais de 500 funcionários e o segundo por uma amostra (enviesada¹²) de empresas que possuem menos de 500 funcionários.

Os dados da PINTEC, desagregados ao nível da firma, foram:

- Valor gasto em Atividades internas de P&D - compreende o trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes conhecimentos para desenvolver novas aplicações, tais como produtos ou processos novos ou substancialmente aprimorados. O desenho, a construção e o teste de protótipos e de instalações-piloto constituem, muitas vezes, a fase mais importante das

¹¹ Esta variável é uma matriz 5565X1 que contém a distância de todos os municípios brasileiros até a cidade de São Paulo e foi construída por De Carvalho *et al.* (2016).

¹² Modificações na seleção deste grupo de empresas que são feitas a cada nova pesquisa na tentativa de melhorar a seleção de empresas mais propícias à inovação. Nisto, este viés significa, exatamente, a seleção de empresas mais propícias ao processo inovativo.

atividades de P&D. Inclui também o desenvolvimento de software, desde que este envolva um avanço tecnológico ou científico;

- Valor gasto em Aquisição externa de P&D - compreende as atividades descritas acima, realizadas por outra organização (empresas ou instituições tecnológicas) e adquiridas pela empresa;

- Valor gasto em Aquisição de outros conhecimentos externos - compreende os acordos de transferência de tecnologia originados da compra de licença de direitos de exploração de patentes e uso de marcas, aquisição de know-how e outros tipos de conhecimentos técnico-científicos de terceiros, para que a empresa desenvolva ou implemente inovações;

- Valor gasto em Aquisição de software - compreende a aquisição de software (de desenho, engenharia, de processamento e transmissão de dados, voz, gráficos, vídeos, para automatização de processos, etc.), especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou substancialmente aprimorados. Não inclui aqueles registrados em atividades internas de P&D;

- Valor gasto em Aquisição de máquinas e equipamentos - compreende a aquisição de máquinas, equipamentos e hardware, especificamente comprados para a implementação de produtos ou processos novos ou substancialmente aprimorados;

- Valor gasto em Treinamento - compreende o treinamento orientado ao desenvolvimento de produtos ou processos tecnologicamente novos ou significativamente aperfeiçoados e relacionados às atividades inovativas da empresa, podendo incluir aquisição de serviços técnicos especializados externos;

- Nº de pessoas ocupadas na empresa em 31/12;

- Receita líquida de vendas (declarada no balanço da empresa ou no simples, se for o caso) da empresa no ano;

- Se estas atividades, no triênio, foram contínuas ou ocasionais;

- Número de pessoas ocupadas nas atividades de P&D (Doutores, Mestres e graduados) em dedicação exclusiva;

- Se a empresa esteve envolvida em arranjos cooperativos;

- Impactos na participação do mercado (manter ou ampliar mercado).

Este conjunto de variáveis, observadas no nível da firma, será utilizado nos dois exercícios empíricos que serão realizados nos capítulos 5 e 6. As transformações feitas para atender aos objetivos de cada teste empírico serão apresentadas nos respectivos capítulos.

3.1.2. Pesquisa Industrial Anual (PIA Unidade Local-IBGE)

A Pesquisa Industrial Anual Empresa - PIA-Empresa – objetiva a identificação de características estruturais básicas da atividade industrial no país e suas transformações no tempo, através de levantamentos anuais. São levantadas informações econômicas e financeiras de empresas industriais brasileiras, utilizando para tanto dois modelos de questionários: simplificado e completo, sendo apenas um respondido pelo informante (definido conforme as informações constantes no cadastro da pesquisa). O modelo completo é aplicado a todas as empresas industriais que possuíam 30 ou mais pessoas ocupadas, inclusive proprietários e sócios, ou que auferiram receita bruta igual ou superior a R\$ 11.500.000¹³ (no ano de referência da pesquisa), o modelo simplificado é aplicado às empresas, selecionadas aleatoriamente por um processo de amostragem probabilística, que possuíam entre 1 e 29 pessoas ocupadas, inclusive proprietários e sócios.

A unidade de investigação da pesquisa é a empresa, sendo ela uma unidade jurídica caracterizada por uma firma ou razão social, que engloba um número de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais, cuja principal fonte de receita provenha da atividade industrial. Conforme definido pela pesquisa, por unidade local, define-se o espaço físico em que são desenvolvidas uma ou mais atividades econômicas, referente a um endereço de atuação da empresa ou a um sufixo de CNPJ. Neste sentido, sendo objetivo da análise a questão territorial, o estudo será feito com as empresas que responderam o questionário completo, que possuem informações sobre a(s) Unidade(s) Local(is). Para tanto, foram utilizados os seguintes dados, no nível da firma:

- Pessoal ocupado - soma do pessoal assalariado ligado e não ligado à produção industrial e do pessoal não assalariado. As informações referem-se à data de 31.12 do ano de referência da pesquisa.
- Receita líquida de vendas (total) - Soma da receita líquida de vendas de produtos e serviços industriais e das atividades não industriais praticadas na unidade local.
- Receita líquida de vendas de produtos e serviços industriais (ou receita líquida industrial) - vendas dos produtos fabricados e serviços industriais prestados pela unidade local produtiva industrial e, ainda, as vendas de produtos fabricados em outras unidades locais produtivas industriais da mesma empresa e vendidos na unidade. Sua apropriação ocorre a partir das informações prestadas diretamente nos questionários, ajustadas ao total relativo à

¹³ Valor referente ao ano de 2014. Para os demais anos da PIA-Empresa utilizados nesta análise a definição dos valores de corte ficou: R\$ 11 milhões em 2013, 9,94 milhões em 2011, 9,33 milhões em 2010, 8,5 milhões em 2008, sem definição de valor em 2007.

empresa como um todo, no caso das unidades locais produtivas das empresas que atuam em mais de um local. Para a empresa, a receita líquida industrial é uma variável derivada das informações investigadas diretamente referentes à receita bruta, deduções e receita líquida, sendo obtida considerando a relação entre a receita bruta industrial e a receita bruta total e aplicando essa proporção sobre a receita líquida de vendas.

- Valor bruto da produção industrial (VBPI) - ao nível das unidades locais produtivas industriais, o VBPI corresponde ao conceito de valor das expedições industriais, a saber, o valor das vendas de produtos fabricados e serviços industriais prestados pela unidade local, acrescido do valor das transferências dos produtos fabricados para venda em outras unidades locais. Variável derivada, estimada ao nível das unidades locais produtivas industriais das empresas com mais de uma unidade local, pela distribuição do valor bruto da produção industrial da empresa como um todo, segundo a estrutura do valor das expedições industriais (ver item específico) captado ao nível dessas unidades locais. Na empresa é obtida pela soma da receita líquida industrial com a variação dos estoques de produtos acabados e em elaboração, mais a produção própria incorporada ao ativo imobilizado.

- Valor da transformação industrial (VTI) - corresponde à diferença entre o valor bruto da produção industrial (VBPI) e o custo das operações industriais (COI), calculados ao nível das unidades locais produtivas industriais.

Os dados da PIA-Empresa são referentes aos anos de 2007, 2008, 2010, 2011, 2013 e 2014, pois foram construídos, com eles, taxas de variação utilizadas na análise econométrica, que foram integradas à base da PINTEC (2008, 2011 e 2014).

3.1.3. Relação Anual de Informações Sociais (RAIS-MTE)

A Relação Anual de Informações Sociais (RAIS – Ministério do Trabalho) é um registro administrativo, anual, que possibilita o controle, criação de estatísticas e de informações da área social, importantes para o acompanhamento e a caracterização do mercado de trabalho formal. De acordo com o MTE, os dados coletados pela RAIS constituem expressivos insumos para elaboração de estudos sobre o mercado de trabalho formal brasileiro.

Seguindo os propósitos da tese de analisar o esforço inovativo das empresas e seu desempenho, em termos de produtividade, foram construídos indicadores municipais de mercado de trabalho na tentativa de identificar algumas de suas características, como o perfil

dos trabalhadores por escolaridade e ocupações, além da identificação da alocação de mão de obra setorial. Assim, foram analisadas as seguintes informações:

- Número de empregados por nível de escolaridade (Divisão – CNAE 2.0) – indústria de transformação;
- Número de empregados por setor industrial (Divisão – CNAE 2.0);
- Número de empregados por setor de serviços¹⁴ (Classe – CNAE 2.0);
- Número de empregados por ocupação (CBO – subgrupo principal) – mercado de trabalho formal;
- Salário médio (por setor; nível educacional; ocupação).

Destes dados foram construídos indicadores de diversificação e especialização produtiva, na tentativa de verificar como a estrutura produtiva municipal pode ser determinante no esforço inovativo e no desempenho das empresas.

Os indicadores de especialização produtiva foram feitos de acordo com o nível de intensidade tecnológica do setor, havendo uma diferenciação prévia entre os setores, caracterizados por: “Baixa”, “Médio-Baixa”, “Médio-Alta” e “Alta” intensidade tecnológica¹⁵.

O Quociente Locacional (ql) é a medida utilizada como *proxy*¹⁶ para especialização industrial e é definido como:

$$ql_{m,s,t} = \frac{emprego_{m,s,t}/emprego_{m,t}}{emprego_{s,t}/emprego_t} \quad (3)$$

com: $emprego_{m,s,t}$ definido pelo emprego no setor industrial “s”, no município “m”, no período “t”; $emprego_{m,t}$ = emprego industrial municipal total no período “t”; $emprego_{s,t}$ = emprego total nacional no setor industrial “s” no período “t”; e $emprego_t$ = emprego nacional industrial total no período “t”. Esta medida reflete o quão mais especializada é uma região (município, neste caso) em relação à proporção de empregos no país, ou seja se a região em análise é mais ou menos intensiva no emprego setorial “s” que a média nacional. Também foi construído um indicador municipal de especialização (ql) para serviços produtivos¹⁷, utilizando a classe da CNAE 2.0.

¹⁴ Construção de indicadores de serviços produtivos.

¹⁵ De acordo com Cavalcante (2014)

¹⁶ Esta mesma medida é utilizada em Gleaser *et al.* (1992)

¹⁷ Os setores de serviços produtivos estão definidos de acordo com a demanda de empresas durante o processo produtivo, sendo eles: Bancos, financeiras e capitalização; Seguros privados; Administração, comércio e

Outro indicador municipal construído para a análise empírica foi o de diversificação industrial. Seguindo Combes (2000b), que adaptou o índice de concentração de Hirschman-Herfindahl para o cálculo de um índice de diversificação, será criado um indicador da diversificação do setor industrial brasileiro, no nível municipal. Isto será feito utilizando dados de emprego industrial, de acordo com a divisão da CNAE (2.0), com o índice de diversificação definido como:

$$Div_{m,t} = \frac{1 / \sum_{\substack{S \\ S \neq s}}^S (\text{emprego}_{m,S,t} / \text{emprego}_{m,t} - \text{emprego}_{m,S,t})^2}{1 / \sum_{\substack{S \\ S \neq s}}^S (\text{emprego}_{S,t} / \text{emprego}_t - \text{emprego}_{S,t})^2} \quad (4)$$

com: $\text{emprego}_{m,S,t}$ definido pelo emprego no setor industrial “s*”, no município “m”, no período “t”; $\text{emprego}_{m,t}$ = emprego industrial municipal total no período “t”; $\text{emprego}_{S,t}$ = emprego do setor industrial “s*” total no período “t”; e emprego_t = emprego industrial total no período “t”. Este indicador de diversidade setorial local reflete o quão diversificado é o setor industrial nos municípios brasileiros e não apresenta, necessariamente, relação negativa com o indicador de especialização (ql) definido anteriormente.

Além destes indicadores de diversificação e especialização produtivas descritos, para as variáveis educacionais e de ocupação, utilizadas na análise empírica, foram construídos índices de participação relativa, definidos como:

$$PR_{educ,im} = \text{emprego}_{educ,im} / \text{emprego}_{im} \quad (5)$$

e:

$$PR_{ocup,m} = \text{emprego}_{ocup,m} / \text{emprego}_m \quad (6)$$

com: $PR_{educ,im}$ = participação relativa do emprego industrial para o nível de instrução “educ” no município “m”; $\text{emprego}_{educ,im}$ = número de empregados na indústria no município “m” com nível de instrução “educ”; emprego_{im} = emprego industrial total do município “m”; $PR_{ocup,m}$ = participação relativa do emprego total para a ocupação “ocup” no município “m”;

incorporação de imóveis; Instituições científicas e tecnológicas; Serviços de consultoria e assessoria; Informática; Serviços de publicidade e propaganda; Serviços de radiodifusão e televisão; e outros serviços prestados a empresas.

$emprego_{ocup,m}$ = número de empregados no município “m” na ocupação “educ”;
 $emprego_m$ = emprego total¹⁸ do município “m”.

Discussões sobre estes indicadores municipais, seu uso nas estimações e resultados esperados e obtidos serão feitas nos capítulos 5 e 6, de análise de resultados.

3.2. Análise multinível

A proposta do exercício empírico desta tese envolve analisar as firmas industriais brasileiras, tanto sob a perspectiva de investimento em atividades inovativas quanto sob a perspectiva de produtividade, e traz à discussão a importância de se considerar o ambiente em que as empresas estão inseridas. Assumindo que ele também é fator condicionante das trajetórias, a análise empírica leva em consideração controles para os efeitos da localidade. Desta forma, para os dois exercícios empíricos foram utilizadas uma modelagem multinível.

A opção pela análise multinível está fundamentada nas características que a proposta da tese assume relacionadas à interação com o ambiente em que as firmas estão inseridas, com a possível relação de causalidade mútua entre indivíduos (neste caso firmas) e ambiente (localidade), interrelação esta que não pode ser desconsiderada na análise (GOLDSTEIN, 1995). A possibilidade de relação entre a variabilidade das características individuais condicionadas ao ambiente em que as firmas estão inseridas deve ser considerada na análise, pois, mesmo havendo o controle para características individuais e de ambiente, existe a possibilidade de, ao não se fazer a distinção entre níveis hierárquicos e sua correlação, as estimativas serem espúrias.

Dentro desta perspectiva de análise, com firmas inseridas em “grupos distintos”, há de se supor que suas características não sejam totalmente independentes ao ambiente, podendo haver grupos que, em média, condicionam mais ou menos certas características das firmas.

Um ganho no uso da modelagem hierárquica está na diferenciação dos níveis e identificação de como as condicionalidades se manifestam entre eles, evitando incorrer nos erros da falácia ecológica e da falácia atomística. A identificação de diferentes níveis hierárquicos tende a minimizar os riscos de inferir sobre o nível agregado usando relações do nível individual – falácia ecológica – ou de se inferir no nível individual usando relações

¹⁸ A análise do nível educacional foi feita somente para a indústria enquanto a análise ocupacional foi feita para toda a economia formal. O argumento para a utilização de toda a economia, em detrimento de apenas a indústria, é que a estrutura ocupacional apresenta uma série de características de habilidades do indivíduo ao trabalho que já os define como apto a certo trabalho específico, independente de estar ou não na indústria.

econômicas do nível macro – falácia atomística – (HOX, 1995). Na lógica da tese, o uso da modelagem tende a permitir inferir melhor sobre o comportamento da firma industrial brasileira (altamente concentrada no espaço) evitando atribuir às firmas o que é determinado pela localidade, por exemplo, compreender que o comportamento médio da firma é altamente influenciado pela localização e que possível identificar que, apesar da grande concentração indústria no estado de São Paulo, o comportamento médio das firmas em SP é diferente do comportamento médio das firmas no Brasil, como um todo, e que é importante haver esta identificação para evitar erros de inferência.

O primeiro exercício investiga como as características das firmas (1º nível) e da localidade (2º nível) influenciam a capacidade de absorção das empresas brasileiras. A segunda análise investiga como esta capacidade de absorção (controlada como uma característica individual) afeta a produtividade das firmas, também considerando variáveis territoriais (2º nível) e outras características da firma (1º nível).

O avanço metodológico trazido pelos modelos hierárquicos está relacionado à possibilidade de se identificar possíveis interceptos e/ou inclinações para cada unidade de observação do 2º nível da análise. Esta opção identifica a existência de médias condicionais (1º nível) que podem assumir diferentes comportamentos dentro de cada “grupo” do segundo nível e que, portanto, requer o devido tratamento.

O modelo mais simples trazido na análise hierárquica é o ANOVA com efeitos aleatórios. Esta primeira especificação tenta captar diferenças significativas entre a média geral da variável resposta e as médias específicas de cada grupo do 2º nível, ou como se manifesta a variabilidade da média dos grupos em relação à média geral da população. O modelo é representado conforme a especificação abaixo (RAUDENBUSH E BYRK, 2002):

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + r_{ij} \quad (7)$$

com Y_{ij} indicando a variável dependente para cada indivíduo i em um grupo j , β_{0j} indicando a média da variável dependente para cada grupo j e r_{ij} representando o termo de erro do indivíduo i no grupo j (normalmente distribuído com média 0 e variância σ^2). Para o segundo nível de análise tem-se a seguinte especificação:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad (8)$$

com γ_{00} indicando a média populacional da variável dependente e u_{0j} seria o efeito aleatório do grupo j (ou o desvio do grupo j da média populacional). Por definição, u_{0j} é assumido como tendo uma distribuição normal. Substituindo (7) em (8) tem-se:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + u_{0j} + r_{ij} \quad (9)$$

Esta primeira especificação produz uma média geral (populacional) da variável dependente (γ_{00}) e a identificação da sua variabilidade, tanto entre grupos (identificado pelo termo de erro u_{0j}) quanto dentro dos grupos (identificado pelo termo de erro r_{ij}). Neste sentido, a variância da variável resposta será dada por:

$$Var(Y_{ij}) = Var(u_{0j} + r_{ij}) = \tau_{00} + \sigma^2 \quad (10)$$

A decomposição da variância em dois componentes independentes (τ_{00} – entre grupos e σ^2 – dentro dos grupos) permite o cálculo do coeficiente de correlação intraclasse, que indica o quanto da variância total (da variável dependente) é explicada pelo 2º nível hierárquico, o é uma medida de o quanto o ambiente condiciona o comportamento individual. O coeficiente de correlação intraclasse (ρ) é representado por:

$$\rho = \tau_{00} / (\tau_{00} + \sigma^2), \quad (11)$$

O intervalo que define este coeficiente de correlação intraclasse vai de zero a um, com zero significando a ausência de diferença entre grupos e um significando a ausência de diferença entre indivíduos dentro de um grupo.

Esta primeira especificação, apesar de informar acerca da existência de uma correlação entre variáveis estruturadas em diferentes níveis hierárquicos e, portanto, fundamentar a utilização da modelagem multinível, não inclui nenhuma variável explicativa ao modelo. A construção de modelos mais complexos, que incorporem variáveis explicativas de 1º e 2º nível, possibilita uma melhor acomodação de parte da variabilidade da variável dependente.

Um primeiro desdobramento do modelo visto acima seria o modelo ANCOVA com efeitos aleatórios. A modificação apresentada nesta nova especificação seria a inclusão de uma variável explicativa do nível individual (menor agregação), mantendo a aleatorização dos efeitos do 2º nível de análise. O modelo é formalizado com a seguinte especificação:

$$Y_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(X_{ij}) + r_{ij}, \quad (12)$$

com X_{ij} sendo a variável explicativa do 1º nível de agregação e β_{1j} a média condicional de X_{ij} em Y_{ij} .

No segundo nível de análise tem-se:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad (13)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} \quad (14)$$

A introdução da variável de 1º nível na análise tende a reduzir a variância do nível hierárquico mais baixo e se houver variabilidade entre grupos na composição desta variável explicativa (ou seja, houver condicionalidade aos grupos) a introdução desta variável explicativa X_{ij} também reduzirá a variância do 2º nível hierárquico. Com esta especificação, tem-se:

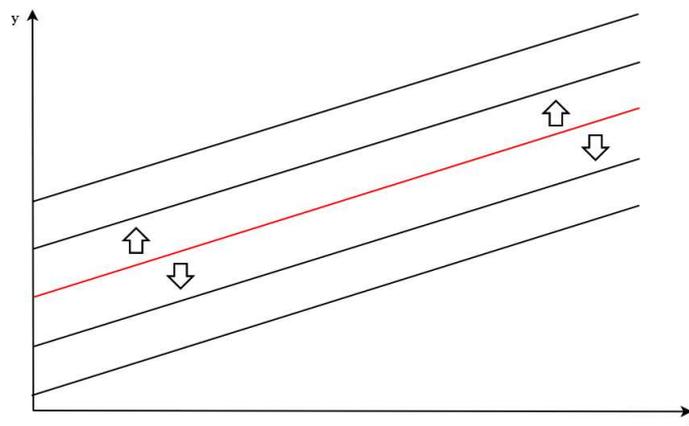
$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}(X_{ij}) + u_{0j} + r_{ij} \quad (15)$$

γ_{10} representa a média condicional (geral) de X_{ij} em Y_{ij} . Nesta especificação, a variância condicional dada por:

$$Var(Y_{ij}/x_{ij}) = Var(u_{0j}) + Var(r_{ij}) = \tau_{00} + \sigma^2 \quad (16)$$

A proposição teórica do modelo ANCOVA (com efeitos aleatórios) é ilustrada na figura abaixo. Considerando γ_{00} a média geral do intercepto, o que esta modelagem propõe é um tratamento para a possível dispersão (u_{0j}) em torno desta média, possibilitando a identificação, ou controle na estimação, de um intercepto β_{0j} para cada grupo de análise.

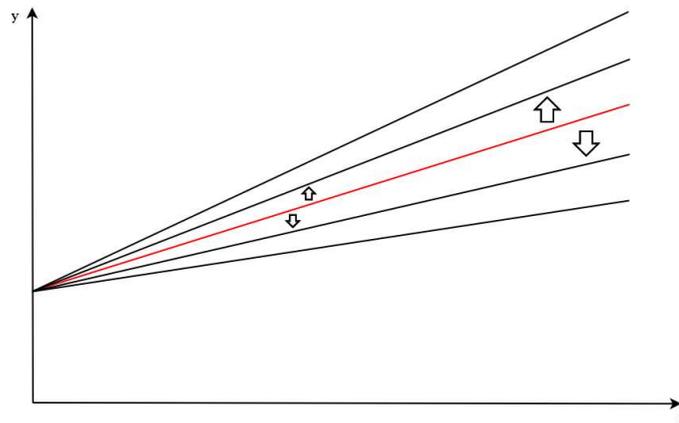
Figura 1: Intercepto aleatório – dispersão em torno da média (γ_{00})



Fonte: elaboração própria

A Figura 2 apresenta outra possibilidade de análise hierárquica, que estaria na incorporação de um componente de aleatorização das inclinações. Neste exemplo a proposta é captar possíveis diferenças na condicionalidade de X_{ij} em Y_{ij} entre os diferentes grupos. Ignorando, em um primeiro momento, a existência de um fator de aleatorização do intercepto, este novo modelo apresentaria um fator de aleatorização das inclinações, representando como é possível se obter diferentes respostas de X_{ij} em Y_{ij} , quando se observa o controle feito no 2º nível hierárquico, que diferencia as inclinações entre os grupos (pelo termo de erro u_{1j}) em torno de uma inclinação média γ_{10} . Neste exemplo, apesar da existência de um único intercepto ($\beta_{0j} = \gamma_{00}$) é possível observar a identificação de um β_1 para cada grupo ($\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j}$).

Figura 2: Inclinação aleatória – dispersão em torno da média (γ_{10})



Fonte: elaboração própria

Outra possibilidade de análise hierárquica, compreendida como um avanço em relação ao ANCOVA com efeitos aleatórios, contaria não apenas com a aleatorização do intercepto (que teria uma média geral e um desvio em relação a ela para cada grupo – u_{0j}), mas também com a aleatorização da inclinação (representando, exatamente, as possíveis diferenças de relações observadas entre X_{ij} em Y_{ij} dentro de cada grupo – u_{1j}).

Nesta nova possibilidade, a especificação para os β_s seria:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + u_{0j} \quad (17)$$

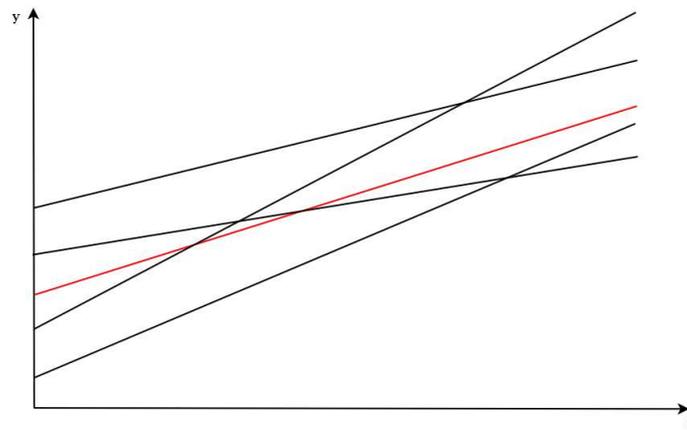
$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + u_{1j} \quad (18)$$

que substituindo em (12), tem-se:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10}(X_{ij}) + u_{1j}(X_{ij}) + u_{0j} + r_{ij} \quad (19)$$

u_{0j} é o termo de erro aleatório específico do 2º nível de análise, que representa os desvios em relação à média geral (γ_{00}) dos grupos existentes, γ_{10} segue sendo a média condicional de X_{ij} em Y_{ij} . Assim como representado na Figura 2, u_{1j} representa o quanto a relação entre X_{ij} em Y_{ij} se diferencia da média geral (γ_{10}) de acordo com cada grupo. A Figura 3 ilustra o comportamento desta estimação em termos de aleatorização dos interceptos e das inclinações.

Figura 3: Inclinação e intercepto aleatórios – dispersão em torno de γ_{00} e γ_{10}



Fonte: elaboração própria

Seguindo os desenvolvimentos metodológicos da modelagem multinível é possível chegar a uma formulação genérica (RAUDENBUSH E BYRK, 2002). A ideia por trás desta formulação é que a exclusão de elementos desta especificação (individualmente ou de forma agrupada) permite a representação de qualquer outra especificação apresentada anteriormente. Sendo assim, tem-se:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(W_j) + u_{0j} \quad (20)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} + \gamma_{11}(W_j) + u_{1j} \quad (21)$$

Substituindo (20) e (21) em (12), temos um modelo hierárquico com dois níveis em sua formulação mais completa:

$$Y_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(W_j) + \gamma_{10}(X_{ij}) + \gamma_{11}(X_{ij})(W_j) + u_{1j}(X_{ij}) + u_{0j} + r_{ij} \quad (22)$$

W_j representa uma variável explicativa do 2º nível (ou um vetor de variáveis), γ_{01} representa a média condicional de W_j em Y_{ij} , γ_{11} representa o coeficiente da interação entre variáveis dos

dois níveis sob Y_{ij} e os termos de erro (u_{1j}, u_{0j} e r_{ij}) aleatórios e com média “0” nos dois níveis da análise e na inclinação β_{1j} .

3.3. Conclusão.

Desta especificação genérica, apresentada na subseção anterior, serão feitas adaptações que permitam uma melhor compreensão dos dois objetos da análise empírica, de acordo com suas características. Como já dito, isso será resgatado nos devidos capítulos, com a justificativa das escolhas feitas. Também em consonância com os exercícios empíricos que serão realizados nos capítulos 5 e 6, o próximo capítulo apresentará uma ilustração das características da indústria brasileira, tanto em sua perspectiva setorial quanto territorial. As constatações e observações levantadas no capítulo, além de ilustrativas da realidade industrial brasileira, servirão de base à fundamentação dos resultados econométricos.

4. ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS

Este capítulo tem como objetivo apresentar um panorama da indústria brasileira, tanto sob a perspectiva setorial quanto em sua dimensão territorial. Neste sentido, pretende-se apresentar e discutir a evolução recente da indústria nacional, visando uma melhor compreensão do processo inovativo brasileiro e a trajetória em termos de produtividade.

Assim como na análise econométrica, os dados apresentados aqui foram extraídos da PINTEC (IBGE), PIA-Empresa (IBGE) e, em sua maioria, da RAIS (MTE). Os dados da PINTEC e PIA serão analisados, principalmente, em uma perspectiva setorial, em virtude das dificuldades de divulgação dos dados desagregados. Indicadores da RAIS (MTE) podem ser analisados de forma desagregada (municipal), o que permite caracterizar a evolução do emprego qualificado no território nacional e sua correlação com a evolução das empresas em setores de elevada intensidade tecnológica. Para isto, serão analisados dados de emprego por intensidade tecnológica setorial, hierarquia ocupacional, grau de instrução, e dados salariais. A análise será feita para toda a indústria de transformação, para os anos de 2008 e 2014

4.1. Indicadores setoriais

Esta subseção pretende avaliar a correlação de indicadores setoriais com indicadores de qualidade da mão de obra empregada, a fim de subsidiar o entendimento da evolução dos seus níveis de produtividade, ao menos no que diz respeito ao emprego de um melhor insumo produtivo.

A análise, que será ilustrada em tabelas com dados setoriais, será feita de forma agregada, focando grupos de setores estruturados de acordo com classificação proposta por Cavalcante (2014), que segue padrões da OCDE de classificação setorial por intensidade tecnológica. Assume-se, aqui, a definição do padrão pela média setorial, sem negar a possibilidade de substancial heterogeneidade intrassetorial. A Tabela 1, a seguir, apresenta a estruturação dos setores da indústria de transformação de acordo com sua intensidade tecnológica.

Tabela 1: Setores da indústria de transformação por intensidade tecnológica (CNAE 2.1)

Intensidade tecnológica	CNAE 2.0	Setor industrial
Baixa	10	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS
	11	FABRICAÇÃO DE BEBIDAS
	12	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DO FUMO
	13	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS TÊXTEIS
	14	CONFECÇÃO DE ARTIGOS DO VESTUÁRIO E ACESSÓRIOS
	15	PREPARAÇÃO DE COURO E FABRICAÇÃO DE ARTEFATOS DE COURO, ARTIGOS PARA VIAGEM E CALÇADOS
	16	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MADEIRA
	17	FABRICAÇÃO DE CELULOSE, PAPEL E PRODUTOS DE PAPEL
	18	IMPRESSÃO E REPRODUÇÃO DE GRAVAÇÕES
	31	FABRICAÇÃO DE MÓVEIS
32	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DIVERSOS	
Médio baixa	19	FABRICAÇÃO DE COQUE, DE PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DE BIOCOMBUSTÍVEIS
	22	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE BORRACHA E DE MATERIAL PLÁSTICO
	23	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE MINERAIS NÃO-METÁLICOS
	24	METALURGIA
	25	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS DE METAL, EXCETO MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
33	MANUTENÇÃO, REPARAÇÃO E INSTALAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS	
Médio alta	20	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS QUÍMICOS
	27	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS, APARELHOS E MATERIAIS ELÉTRICOS
	28	FABRICAÇÃO DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
	29	FABRICAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, REBOQUES E CARROCERIAS
30	FABRICAÇÃO DE OUTROS EQUIPAMENTOS DE TRANSPORTE, EXCETO VEÍCULOS AUTOMOTORES	
Alta	21	FABRICAÇÃO DE PRODUTOS FARMOQUÍMICOS E FARMACÊUTICOS
	26	FABRICAÇÃO DE EQUIPAMENTOS DE INFORMÁTICA, PRODUTOS ELETRÔNICOS E ÓPTICOS

Fonte: Cavalcante (2014)

4.1.1. Níveis educacionais

A evolução recente do emprego industrial, em termos educacionais, evidencia uma melhoria do perfil da mão de obra, com o crescimento do emprego para mais instruídos superior a média e queda no número de empregados que não possuem nem o ensino fundamental completo. Enquanto o emprego industrial cresceu 12% entre 2008-2014, o emprego de mão de obra com ensino superior, mestrado e doutorado cresceram, respectivamente, 70%, 125% e 55%.

Interessante notar, neste período, que a elevação dos níveis de escolaridade não apresenta correlação com o crescimento da intensidade tecnológica setorial, o que, por hipótese, pode ser entendido com um movimento caracterizado pela elevação da oferta de mão de obra qualificada e não como um movimento de crescimento da demanda por qualificação, em função da elevação da complexidade produtiva. Os setores que mais apresentaram crescimento no emprego de mão de obra com ensino superior completo foram os de baixa intensidade tecnológica (96%), com os setores de médio baixa intensidade apresentando maior crescimento no emprego de mestres e doutores, 311% e 177%, respectivamente. A tabela a seguir, também, mostra que os setores de média intensidade

tecnológica foram os que mais tiveram crescimento na geração de emprego, com os setores de alta e de baixa intensidade crescendo abaixo da média.

No período analisado, vale destacar que apesar do crescimento do emprego formal na indústria de transformação, de 12,01%, houve diminuição da participação da indústria no emprego total, que em 2008 respondia por 17,51% e em 2014 por 15,67%.

Tabela 2: Emprego industrial por grau de instrução (intensidade tecnológica) – Brasil (2008 - 2014)¹⁹

Intensidade tecnológica setorial	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%
Baixo	2008	261.290	-16,50%	795.693	-22,89%	1.081.924	-7,51%	1.297.205	44,76%
	2014	218.165		613.543		1.000.657		1.877.806	
Médio baixo	2008	87.830	-10,92%	318.609	-23,31%	493.945	-7,03%	750.495	40,99%
	2014	78.242		244.343		459.210		1.058.131	
Médio alto	2008	22.738	-11,39%	133.946	-26,29%	303.585	-14,97%	719.136	22,54%
	2014	20.149		98.736		258.133		881.253	
Alto	2008	1.612	-18,92%	10.319	-34,00%	30.522	-22,92%	155.853	10,31%
	2014	1.307		6.811		23.525		171.923	
Total	2008	373.470	-14,89%	1.258.567	-23,45%	1.909.976	-8,82%	2.922.689	36,49%
	2014	317.863		963.433		1.741.525		3.989.113	
Intensidade tecnológica setorial	ano	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	Total	Δ%
Baixo	2008	132.060	96,28%	1.683	67,62%	340	52,94%	3.570.195	10,39%
	2014	259.213		2.821		520		3.940.993	
Médio baixo	2008	94.977	71,18%	921	311,73%	246	177,64%	1.747.023	14,88%
	2014	162.582		3.792		683		2.006.983	
Médio alto	2008	160.016	58,34%	1.749	88,16%	606	25,25%	1.341.776	12,96%
	2014	253.372		3.291		759		1.515.693	
Alto	2008	47.013	39,41%	501	106,59%	260	16,54%	246.080	9,90%
	2014	65.541		1.035		303		270.445	
Total	2008	434.066	70,64%	4.854	125,36%	1.452	55,99%	6.905.074	12,01%
	2014	740.708		10.939		2.265		7.734.114	

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

A Tabela 3, a seguir, apresenta como o emprego industrial se distribui (para cada uma das intensidades tecnológicas) entre os diferentes níveis de instrução. Como seria de se esperar, é possível perceber que a qualificação da mão de obra é maior quanto maior for a intensidade tecnológica setorial. Apesar do expressivo crescimento da participação de empregados com ensino superior completo, mestrado ou doutorado, na indústria de transformação, sua participação relativa (6,38% em 2008 e 9,75% em 2014) ainda é inferior à participação de empregados com apenas o primário completo (18,23% em 2008 e 12,46% em 2014). Também relevante notar a baixa participação de mestres e doutores na indústria de transformação brasileira, com destaque ainda mais negativo para doutores.

¹⁹ Encontra-se, no APÊNDICE A, uma tabela que ilustra o comportamento do emprego setorial de forma desagregada (CNAE 2.1), sendo possível observar os setores que mais e que menos contribuíram para a geração de emprego (em sua perspectiva total) e como esta geração se distribuiu entre os diferentes níveis de instrução.

Tabela 3: Participação no emprego industrial por grau de instrução, segundo a intensidade tecnológica (2008 a 2014) – Brasil

Intensidade tecnológica setorial	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%
Baixo	2008	7,32%		22,29%		30,30%		36,33%	
	2014	5,54%	-24,36%	15,57%	-30,15%	25,39%	-16,21%	47,65%	31,14%
Médio baixo	2008	5,03%		18,24%		28,27%		42,96%	
	2014	3,90%	-22,46%	12,17%	-33,24%	22,88%	-19,07%	52,72%	22,73%
Médio alto	2008	1,69%		9,98%		22,63%		53,60%	
	2014	1,33%	-21,55%	6,51%	-34,74%	17,03%	-24,73%	58,14%	8,48%
Alto	2008	0,66%		4,19%		12,40%		63,33%	
	2014	0,48%	-26,23%	2,52%	-39,94%	8,70%	-29,87%	63,57%	0,37%
Total	2008	5,41%		18,23%		27,66%		42,33%	
	2014	4,11%	-24,01%	12,46%	-31,66%	22,52%	-18,59%	51,58%	21,86%
Intensidade tecnológica setorial	ano	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	-	-
Baixo	2008	3,70%		0,05%		0,01%			
	2014	6,58%	77,82%	0,07%	51,85%	0,01%	38,55%		
Médio baixo	2008	5,44%		0,05%		0,01%			
	2014	8,10%	49,01%	0,19%	258,40%	0,03%	141,68%		
Médio alto	2008	11,93%		0,13%		0,05%			
	2014	16,72%	40,17%	0,22%	66,57%	0,05%	10,88%		
Alto	2008	19,10%		0,20%		0,11%			
	2014	24,23%	26,85%	0,38%	87,97%	0,11%	6,04%		
Total	2008	6,29%		0,07%		0,02%			
	2014	9,58%	52,35%	0,14%	101,20%	0,03%	39,27%		

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Pensando na distribuição do emprego entre as diferentes intensidades tecnológicas (por nível de instrução), partindo de uma distribuição média de aproximadamente 51% dos empregos gerados em setores de baixa intensidade tecnológica, 25% em setores de médio baixa intensidade tecnológica, 20% em setores de médio alta intensidade e 4% em setores de alta intensidade, é possível observar o quanto os setores de baixa intensidade tecnológica são menos empregadores de mão de obra qualificada, em termos percentuais, com médias substancialmente inferiores as médias gerais, com o oposto valendo para os setores de maiores intensidades tecnológicas.

O expressivo crescimento do emprego de trabalhadores com nível superior completo, ou mais instrução, já destacado anteriormente, nos setores de baixa e médio baixa intensidades tecnológicas acabou reduzindo a participação dos setores de alta e médio alta intensidades tecnológicas, mesmo tendo havido o crescimento da geração de emprego nestes setores para trabalhadores com tais níveis de instrução.

Tabela 4: Participação no emprego industrial por intensidade tecnológica, segundo o grau de instrução (2008 a 2014) – Brasil

Intensidade tecnológica setorial	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%
Baixo	2008	69,96%		63,22%		56,65%		44,38%	
	2014	68,63%	-1,90%	63,68%	0,73%	57,46%	1,43%	47,07%	6,06%
Médio baixo	2008	23,52%		25,32%		25,86%		25,68%	
	2014	24,62%	4,67%	25,36%	0,18%	26,37%	1,96%	26,53%	3,30%
Médio alto	2008	6,09%		10,64%		15,89%		24,61%	
	2014	6,34%	4,12%	10,25%	-3,71%	14,82%	-6,75%	22,09%	-10,22%
Alto	2008	0,43%		0,82%		1,60%		5,33%	
	2014	0,41%	-4,74%	0,71%	-13,78%	1,35%	-15,47%	4,31%	-19,18%
Intensidade tecnológica setorial	ano	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	Total	Δ%
Baixo	2008	30,42%		34,67%		23,42%		51,70%	
	2014	35,00%	15,03%	25,79%	-25,62%	22,96%	-1,96%	50,96%	-1,45%
Médio baixo	2008	21,88%		18,97%		16,94%		25,30%	
	2014	21,95%	0,31%	34,66%	82,70%	30,15%	77,99%	25,95%	2,57%
Médio alto	2008	36,86%		36,03%		41,74%		19,43%	
	2014	34,21%	-7,21%	30,09%	-16,51%	33,51%	-19,71%	19,60%	0,85%
Alto	2008	10,83%		10,32%		17,91%		3,56%	
	2014	8,85%	-18,30%	9,46%	-8,33%	13,38%	-25,29%	3,50%	-1,88%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Vale destacar que a indústria de transformação brasileira usa, proporcionalmente, menos trabalho qualificado (ensino superior completo, mestrado e doutorado) que a economia formal como um todo. Empregados com ensino superior completo representavam, em 2008, 6,29% dos empregos industriais, chegando a 9,54% em 2014, enquanto representavam 15,49% e 18,82%, em 2008 e 2014 respectivamente, do emprego formal total. Para mestres e doutores esta diferença é ainda maior, com 0,07%, em 2008, e 0,14%, em 2014, para mestres na indústria de transformação diante de 0,29% e 0,53% no emprego total de 2008 e 2014, respectivamente, e 0,02%, em 2008 e 0,03%, em 2014 de doutores na indústria de transformação diante de 0,1% e 0,17%, respectivamente, no emprego total. A análise do período mostra que o emprego de trabalhadores com “Ensino superior completo” e de “mestres”, na indústria de transformação, cresceu a taxas superiores ao crescimento dos mesmos no emprego geral. Entretanto, o crescimento do emprego de doutores na indústria foi menor, proporcionalmente, que o crescimento do emprego de doutores na economia como um todo.

4.1.2. Indicadores ocupacionais

Outra discussão relevante trazida para a tese é da composição do emprego industrial de acordo com sua ocupação. Para isso foi utilizada a Classificação Brasileira de Ocupações²⁰ (CBO-2002), que é uma ordenação da força de trabalho de acordo com características ocupacionais da natureza do trabalho (funções, tarefas e obrigações, e seu conteúdo como conhecimentos, habilidades, atributos pessoais e outros requisitos exigidos para o exercício da ocupação). A CBO-2002 busca dialogar com a International Statistical Classification of Occupations - ISCO-88, sob a perspectiva de permitir análise comparativa do mercado de trabalho brasileiro com o de outros países.

Para esta tese, utilizou-se o trabalho de classificação tecnológica ocupacional desenvolvido por Rodrigues, Hermeto e Albuquerque (2007), que construíram uma classificação a partir da atribuição de pontos somados, posteriormente, a diferentes características da ocupação, a saber: i) Níveis de escolaridade; ii) Ações tecnológicas; iii) Recursos de trabalho tecnológicos; iv) Palavras-chave tecnológicas²¹. Desta determinação dos pontos de acordo com os atributos da ocupação, foi feita uma estratificação das ocupações em 7 grupos, de acordo com as pontuações obtidas (Alto- Superior, Alto-Inferior, Médio-Superior, Médio, Médio-Inferior, Baixo-Superior, e Baixo-Inferior²²).

Em uma análise geral do crescimento do emprego, é possível notar que houve uma melhoria do perfil geral das ocupações, em termos de hierarquia tecnológica. Nota-se uma taxa crescimento cada vez maior com o crescimento da hierarquia tecnológica da ocupação diante do crescimento médio de 12,1% do emprego total (“médio inferior” cresceu 20,7%, “médio” - 30,3%, “médio superior” - 40,4%, “alto inferior” – 99,6% e “alto superior” 51,4%).

Se sob a perspectiva setorial a evolução do emprego (2008-2014) não apresentou o crescimento (para empregados com maiores níveis de instrução) com a elevação dos níveis hierárquicos, sob a perspectiva ocupacional isso se manifestou como era de se esperar. Ocupações com maior complexidade em suas atribuições cresceram mais em setores com maiores intensidades tecnológicas. Setores de médio alta e de alta intensidade tecnológica cresceram mais que a média na geração de empregos para ocupações alto superior e alto inferior, tendo crescido em todas as demais hierarquias ocupacionais em níveis inferiores ao

²⁰ A Classificação Brasileira de Ocupações foi estruturada e é gerida e mantida pelo Ministério do Trabalho e Previdência Social.

²¹ As ações tecnológicas, recursos tecnológicos e palavras chaves tecnológicas utilizadas na determinação das categorias ocupacionais, e os scores atribuídos a cada uma delas, estão no Anexo desta tese.

²² Também no Anexo encontra-se uma tabela com as ocupações que compõem cada um dos grupos ocupacionais e sua pontuação final obtida, bem como o corte de pontuação definido para cada grupo.

crescimento médio. Isto pode ser observado de forma mais clara na Tabela 5, em que se apresenta a distribuição do emprego industrial dentro de cada uma das hierarquias ocupacionais e sua evolução.

Tabela 5: Emprego industrial por hierarquia ocupacional (intensidade tecnológica) – Brasil (2008 - 2014)²³

Intensidade tecnológica	Ano	alto superior	Δ%	alto inferior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%
Baixa	2008	1.273		1.593		19.389		86.108	
	2014	1.852	45,5%	2.368	48,7%	27.224	40,4%	117.265	36,2%
Médio baixa	2008	969		680		21.945		86.512	
	2014	1.458	50,5%	1.316	93,5%	34.939	59,2%	118.194	36,6%
Médio alta	2008	2.354		1.660		34.043		110.612	
	2014	3.626	54,0%	4.052	144,1%	45.428	33,4%	136.868	23,7%
Alta	2008	659		873		6.375		25.408	
	2014	1.019	54,6%	1.855	112,5%	7.979	25,2%	29.941	17,8%
Total	2008	5.255		4.806		81.752		308.640	
	2014	7.955	51,4%	9.591	99,6%	115.570	41,4%	402.268	30,3%

Intensidade tecnológica	Ano	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%	total	Δ%
Baixa	2008	333.805		2.211.263		852.205		3.505.636	
	2014	418.500	25,4%	2.485.446	12,4%	826.759	-3,0%	3.879.414	10,7%
Médio baixa	2008	252.016		808.253		550.073		1.720.448	
	2014	301.997	19,8%	928.418	14,9%	586.218	6,6%	1.972.540	14,7%
Médio alta	2008	314.798		620.926		244.632		1.329.025	
	2014	368.462	17,0%	675.544	8,8%	266.564	9,0%	1.500.544	12,9%
Alta	2008	83.691		109.785		16.208		242.999	
	2014	99.132	18,5%	111.314	1,4%	15.780	-2,6%	267.020	9,9%
Total	2008	984.310		3.750.227		1.663.118		6.798.108	
	2014	1.188.091	20,7%	4.200.722	12,0%	1.695.321	1,9%	7.619.518	12,1%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Analisando a distribuição do emprego, por nível hierárquico da ocupação, dentro de cada uma das intensidades tecnológicas setoriais, é possível notar que o que mais predomina no emprego industrial é o “baixo superior”, responsável por pouco mais de 55% dos postos de trabalho da indústria de transformação brasileira, muito em função do tamanho dos setores de baixa intensidade tecnológica em termos de geração de emprego (emprega mais de 50% dos trabalhadores da indústria e mais de 63% do emprego gerado nestes setores são ocupados por trabalhadores neste nível hierárquico).

De uma forma geral, vale destacar o baixo emprego de trabalhadores em ocupações que agreguem maiores indicadores relacionados a componentes tecnológicos ou a formação acadêmica necessária, mais notadamente ocupações de “médio superior”, “alto inferior” e “alto superior”. Estes representam baixa participação no emprego total, apesar de ser possível notar seu crescimento de acordo com o crescimento da intensidade tecnológica, como já destacado.

²³ A evolução ocupacional para os setores da indústria brasileira pode ser observada (24 setores industriais – CNAE 2.1 – dois dígitos) no APÊNDICE A.

Tabela 6: Participação no emprego industrial por intensidade tecnológica, segundo a hierarquia ocupacional (2008 a 2014) – Brasil

Intensidade tecnológica	Ano	alto superior	Δ%	alto inferior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%
Baixa	2008	0,04%		0,05%		0,55%		2,46%	
	2014	0,05%	31,5%	0,06%	34,3%	0,70%	26,9%	3,02%	23,1%
Médio baixa	2008	0,06%		0,04%		1,28%		5,03%	
	2014	0,07%	31,2%	0,07%	68,8%	1,77%	38,9%	5,99%	19,2%
Médio alta	2008	0,18%		0,12%		2,56%		8,32%	
	2014	0,24%	36,4%	0,27%	116,2%	3,03%	18,2%	9,12%	9,6%
Alta	2008	0,27%		0,36%		2,62%		10,46%	
	2014	0,38%	40,7%	0,69%	93,4%	2,99%	13,9%	11,21%	7,2%
Total	2008	0,08%		0,07%		1,20%		4,54%	
	2014	0,10%	35,1%	0,13%	78,0%	1,52%	26,1%	5,28%	16,3%
Intensidade tecnológica	Ano	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%		
Baixa	2008	9,52%		63,08%		24,31%			
	2014	10,79%	13,3%	64,07%	1,6%	21,31%	-12,3%		
Médio baixa	2008	14,65%		46,98%		31,97%			
	2014	15,31%	4,5%	47,07%	0,2%	29,72%	-7,0%		
Médio alta	2008	23,69%		46,72%		18,41%			
	2014	24,56%	3,7%	45,02%	-3,6%	17,76%	-3,5%		
Alta	2008	34,44%		45,18%		6,67%			
	2014	37,13%	7,8%	41,69%	-7,7%	5,91%	-11,4%		
Total	2008	14,48%		55,17%		24,46%			
	2014	15,59%	7,7%	55,13%	-0,1%	22,25%	-9,1%		

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

4.1.3. Inovação tecnológica

Esta subseção apresenta o resultado do esforço inovativo da indústria nacional em seu aspecto setorial. Para tal serão apresentados dados das atividades inovativas, em cada setor da indústria e agregados por intensidade tecnológica, da PINTEC 2008 e PINTEC 2014. Por definição adotada pelo IBGE, as atividades empreendidas que visam a inovação tecnológica seriam de dois tipos: P&D (pesquisa básica, aplicada ou desenvolvimento experimental); e outras atividades não relacionadas com P&D, que envolvem aquisição de bens, serviços e conhecimentos externos.

O valor gasto pelas firmas é tido como *proxy* para o esforço para inovar (seja inovação de produto ou de processo), sendo a mensuração destes um dos principais objetivos das pesquisas de inovação. Assim, o número de empresas que realizou algum tipo de esforço inovativo aumentou entre 2008 e 2014 em 10,8%, com destaque para “Atividades internas de P&D”, “Aquisição externa de P&D” e “Aquisição de Software”, que cresceram 41%, 47,8% e 32%, respectivamente. Os setores em que mais houve crescimento do número de empresas que desenvolveram alguma atividade inovativa foram os de “médio-baixa intensidade tecnológica” (15,6%). Dentre as empresas que realizaram “Atividades internas de P&D” é importante destacar o expressivo aumento de empresas dos setores de médio alta intensidade tecnológica (52,8%), com os setores de médio baixa e de alta intensidades tecnológicas tendo

crescido 40,4% e 25,5%, respectivamente. Em “Aquisições externas de P&D” e “Aquisições de Software” foram as empresas dos setores de baixa intensidade tecnológica que mais colaboraram para o crescimento, com aumento de 115% e 59,4%, respectivamente, no número de empresas que realizaram esta atividade inovativa.

Tabela 7: Número de empresas que realizaram atividades inovativas (2008-2011) – Brasil²⁴

Intensidade tecnológica	ano	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento		Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento		Aquisição de outros conhecimentos externos	
			Δ%		Δ%		Δ%
baixa	2008	1.170		410		1.731	
	2014	1.534	31,1%	882	115,0%	2.048	18,3%
médio baixa	2008	904		387		890	
	2014	1.269	40,4%	452	17,0%	1.323	48,7%
médio alta	2008	1.636		444		835	
	2014	2.500	52,8%	477	7,6%	862	3,3%
alta	2008	458		163		184	
	2014	575	25,5%	262	60,7%	167	-9,1%
total	2008	4.168		1.404		3.640	
	2014	5.877	41,0%	2.074	47,8%	4.401	20,9%
Intensidade tecnológica	ano	Aquisição de software	Δ%	Aquisição de máquinas e equipamentos	Δ%	Treinamento	Δ%
baixa	2008	3.605		11.995		4.971	
	2014	5.746	59,4%	13.878	15,7%	4.859	-2,2%
médio baixa	2008	2.376		7.036		3.737	
	2014	2.754	15,9%	7.343	4,4%	3.510	-6,1%
médio alta	2008	1.875		4.163		2.445	
	2014	2.042	8,9%	3.850	-7,5%	2.470	1,0%
alta	2008	394		727		552	
	2014	344	-12,6%	650	-10,7%	500	-9,3%
total	2008	8.250		23.922		11.704	
	2014	10.886	32,0%	25.720	7,5%	11.339	-3,1%
Intensidade tecnológica	ano	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Δ%	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Δ%	Total	Δ%
baixa	2008	4.343		4.184		14.925	
	2014	4.925	13,4%	4.103	-1,9%	17.031	14,1%
médio baixa	2008	2.549		2.960		8.452	
	2014	2.774	8,8%	2.730	-7,8%	9.768	15,6%
médio alta	2008	2.166		2.311		5.882	
	2014	2.325	7,4%	2.070	-10,4%	5.735	-2,5%
alta	2008	541		505		1.032	
	2014	439	-18,8%	394	-22,0%	1.039	0,6%
total	2008	9.597		9.959		30.291	
	2014	10.463	9,0%	9.297	-6,7%	33.573	10,8%

Fonte: PINTEC - IBGE (2008 e 2014)

A distribuição da amostra da PINTEC, entre as intensidades tecnológicas, se assemelha bastante aos percentuais de geração de emprego para cada uma delas (aproximadamente 50%, 28%, 19% e 4%, respectivamente com o crescimento da intensidade tecnológica). Pela Tabela 8, a seguir, destaca-se o fato de duas atividades inovativas

²⁴ Distribuição setorial no APÊNDICE A.

apresentarem distribuição percentual significativamente distinta da distribuição média do emprego formal, sendo elas “Atividade interna de P&D” e “Aquisição externa de P&D”, com as demais atividades apresentando comportamento próximo ao médio. Estas duas atividades, diretamente relacionadas com Pesquisa e Desenvolvimento, possuem uma participação percentual substancialmente inferior a média nos setores de baixa e médio baixa intensidades tecnológicas, ou seja, com menos empresas proporcionalmente, realizando este tipo de atividade, com o oposto ocorrendo com os setores de médio alta e alta intensidades, isso era esperado, em função da forma como é definida a taxonomia de Intensidade Tecnológica (CAVALCANTE, 2014).

Chama a atenção a diminuição da participação relativa dos setores de alta intensidade tecnológica em atividades de P&D (interno), o crescimento da participação de empresas de setores de médio alta intensidade tecnológica nas atividades internas de P&D, além do expressivo crescimento do número de empresas dos setores de baixa intensidade tecnológica na “Aquisição externa de P&D”.

Tabela 8: Distribuição percentual de empresas (intensidade tecnológica) por tipo de atividade inovativa (2008-2011) - Brasil

Intensidade tecnológica	ano	Atividades internas de		Aquisição externa de		Aquisição de outros	
		Pesquisa e Desenvolvimento	Δ%	Pesquisa e Desenvolvimento	Δ%	conhecimentos externos	Δ%
baixa	2008	28,07%		29,24%		47,56%	
	2014	26,09%	-7,0%	42,54%	45,5%	46,53%	-2,2%
médio baixa	2008	21,69%		27,54%		24,45%	
	2014	21,60%	-0,4%	21,81%	-20,8%	30,07%	23,0%
médio alta	2008	39,25%		31,60%		22,94%	
	2014	42,53%	8,3%	23,00%	-27,2%	19,60%	-14,6%
alta	2008	10,99%		11,63%		5,05%	
	2014	9,78%	-11,0%	12,64%	8,8%	3,80%	-24,8%
Intensidade tecnológica	ano	Aquisição de software	Δ%	Aquisição de máquinas e equipamentos	Δ%	Treinamento	Δ%
baixa	2008	43,70%		50,14%		42,47%	
	2014	52,78%	20,8%	53,96%	7,6%	42,85%	0,9%
médio baixa	2008	28,80%		29,41%		31,93%	
	2014	25,30%	-12,2%	28,55%	-2,9%	30,95%	-3,1%
médio alta	2008	22,73%		17,40%		20,89%	
	2014	18,76%	-17,5%	14,97%	-14,0%	21,79%	4,3%
alta	2008	4,77%		3,04%		4,71%	
	2014	3,16%	-33,8%	2,53%	-16,9%	4,41%	-6,4%
Intensidade tecnológica	ano	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Δ%	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Δ%	Total	Δ%
baixa	2008	45,25%		42,01%		49,27%	
	2014	47,07%	4,0%	44,14%	5,1%	50,73%	3,0%
médio baixa	2008	26,56%		29,72%		27,90%	
	2014	26,51%	-0,2%	29,36%	-1,2%	29,10%	4,3%
médio alta	2008	22,56%		23,20%		19,42%	
	2014	22,22%	-1,5%	22,26%	-4,0%	17,08%	-12,0%
alta	2008	5,63%		5,07%		3,41%	
	2014	4,20%	-25,5%	4,24%	-16,4%	3,09%	-9,2%

Fonte: PINTEC - IBGE (2008 e 2014)

Em relação ao percentual de empresas, para cada uma das intensidades tecnológicas, que realizam cada uma das atividades inovativas destaca-se a elevada participação de empresas que realizaram a “Aquisição de máquinas e equipamentos”, que em 2008 era de aproximadamente 79% e em 2014 teve queda para 76.6% do total de empresas analisados. Esta é a principal atividade inovativa realizada pela indústria nacional.

Não pelo número de empresas que a realizam, mas pela sua importância em termos de criação de condições propícias ao avanço tecnológico, destaca-se o crescimento percentual de empresas que realizaram “Atividades internas de P&D”, em relação ao total, com crescimento de 27,2% entre 2008 e 2014. Apesar disto, é significativamente inferior ao percentual de empresas que investiram em “Aquisição de máquinas e equipamentos”. As “Atividades internas de P&D” foram uma das atividades que mais tiveram um incremento do número de empresas praticando dentre todas as atividades inovativas. Entretanto, apesar deste crescimento, apenas 17,5% das empresas analisadas na PINTEC realizaram P&D interno em 2014, contra 13,76% em 2008. Ainda em relação às atividades internas de P&D, é importante destacar que a participação de empresas que realizam este tipo de atividade cresce, proporcionalmente, com o crescimento da intensidade tecnológica setorial, e que o crescimento do número de empresas, entre 2008 e 2014, foi superior, também, nos setores de maior intensidade tecnológica. Outra atividade, também relacionada a P&D, que apresentou significativo crescimento do número de empresas que se envolveram com ela foi a atividade de “Aquisição externa de P&D”, porém, apesar deste crescimento, em 2014 não mais de 6,2% das empresas analisadas realizaram este tipo de atividade.

A análise do número de empresas é ilustrativa do processo inovativo da indústria nacional, mas ele não deve ser encarada de forma separada do entendimento dos gastos realizados. Neste sentido, as tabelas a seguir apresentaram o comportamento recente dos gastos com atividades inovativas e sua evolução entre 2008 e 2014. A Tabela 9 apresenta esta evolução recente, por atividade inovativa para cada uma das intensidades tecnológicas da indústria brasileira.

Isto permite observar, por exemplo, que apesar do crescimento de 10,8% do número de empresas que realizaram alguma atividade inovativa, houve uma diminuição de 2% do valor gasto²⁵. As atividades inovativas relacionadas a Pesquisa e Desenvolvimento (interna ou externa) e a “Aquisição de outros conhecimentos externos” tiveram crescimento no volume gasto no período, com as demais atividades inovativas apresentando redução. O crescimento

²⁵ Os valores foram deflacionados e estão a preços de 2008, de acordo com o Índice de Preço ao Produtor Amplo (IPA).

mais expressivo foi com a “Aquisição externa de P&D”, que cresceu 179% no período. Com isso, apesar desta atividade inovativa ser pouco expressiva, em termos de volume de recursos aplicados, com 2,84% em 2008, ela passa a responder por 8,1% do total de gastos em 2014.

Vale notar que o ano de 2008 foi um ano de crise internacional, com importantes consequências para a indústria nacional, em que medidas de contenção de gastos e tentativas de alocação mais eficientes de recursos foram tomadas por grande parte do empresariado brasileiro.

Tabela 9: Valores gastos em atividades inovativas (2008-2011) – Brasil²⁶

Intensidade tecnológica	ano	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	Δ%	Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	Δ%	Aquisição de outros conhecimentos externos	Δ%
baixa	2008	1.236.319	22,1%	70.181	196,3%	132.355	23,8%
	2014	1.509.248		207.924		163.821	
médio baixa	2008	2.521.186	31,4%	155.319	391,9%	278.634	-20,8%
	2014	3.312.525		763.937		220.764	
médio alta	2008	5.673.091	12,3%	505.784	254,3%	687.434	96,8%
	2014	6.372.961		1.792.014		1.352.611	
alta	2008	1.204.035	75,2%	498.636	33,8%	76.986	-17,6%
	2014	2.109.437		667.012		63.442	
total	2008	10.634.632	25,1%	1.229.919	179,0%	1.175.409	53,2%
	2014	13.304.171		3.430.887		1.800.639	
Intensidade tecnológica	ano	Aquisição de software	Δ%	Aquisição de máquinas e equipamentos	Δ%	Treinamento	Δ%
baixa	2008	386.998	-0,8%	8.023.153	-15,9%	237.641	-32,5%
	2014	383.999		6.749.733		160.437	
médio baixa	2008	328.100	-29,9%	5.878.143	-7,9%	321.825	-69,3%
	2014	229.916		5.416.002		98.873	
médio alta	2008	326.944	-15,0%	6.712.639	-37,9%	320.206	-59,4%
	2014	277.798		4.166.110		129.861	
alta	2008	61.576	6,3%	600.612	-10,3%	37.941	39,2%
	2014	65.477		538.522		52.797	
total	2008	1.103.618	-13,3%	21.214.547	-20,5%	917.613	-51,8%
	2014	957.190		16.870.368		441.967	
Intensidade tecnológica	ano	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Δ%	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Δ%	Total	Δ%
baixa	2008	548.487	147,9%	943.343	10,9%	11.586.861	0,1%
	2014	1.359.922		1.046.279		11.595.938	
médio baixa	2008	162.228	11,5%	1.025.747	-32,5%	11.192.127	-2,5%
	2014	180.955		692.163		10.915.135	
médio alta	2008	1.194.892	-39,1%	1.579.558	-26,0%	17.000.548	-6,0%
	2014	728.009		1.168.206		15.987.571	
alta	2008	598.648	-61,7%	373.093	-67,7%	3.451.526	11,5%
	2014	229.548		120.570		3.846.805	
total	2008	2.504.255	-0,2%	3.921.741	-22,8%	43.231.063	-2,0%
	2014	2.498.435		3.027.218		42.345.449	

Fonte: PINTEC - IBGE (2008 e 2014)

Deflacionado pelo IPA - prod. Industrial - a preços de 2008

Valores em R\$ 1.000,00

Os gastos com “Aquisição de máquinas e equipamentos”, que representavam pouco menos de 50% do total de recursos gastos com atividades inovativas, em 2008, foram os que

²⁶ Distribuição setorial no APÊNDICE A.

mais sofreram impacto, em termos absolutos, com redução da ordem de R\$ 21 bilhões (2008) para R\$ 16,9 bilhões (2014).

Analisando a participação dos gastos entre setores, dentro de cada uma das atividades inovativas (Tabela 10) é possível notar, por exemplo, que os setores de baixa intensidade tecnológica, apesar de representarem praticamente 50% do número de empresas, gastam pouco menos de 30% do volume total de recursos (26,80%, 2008 e 27,38% em 2014), enquanto os setores de alta intensidade tecnológica, com menos de 3,5% das empresas entrevistadas, gastaram aproximadamente 8,5% do volume total de recursos dispendido em atividades inovativas. Estes percentuais são ainda mais expressivos quando se observam as “Atividades internas de P&D” e “Aquisição externa de P&D”, com os setores de baixa intensidade tecnológica gastando entre 11,63% e 11,34% e entre 5,71% e 6,06%, respectivamente, dentro do período analisado. Já os setores de alta intensidade gastando entre 11,32% e 15,86% e 40,54% e 19,44%, respectivamente.

Tabela 10: Percentual dos gastos por atividades inovativas (2008-2011) – Brasil

Intensidade tecnológica	ano	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento		Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento		Aquisição de outros conhecimentos externos	
			Δ%		Δ%		Δ%
baixa	2008	11,63%		5,71%		11,26%	
	2014	11,34%	-2,4%	6,06%	6,2%	9,10%	-19,2%
médio baixa	2008	23,71%		12,63%		23,71%	
	2014	24,90%	5,0%	22,27%	76,3%	12,26%	-48,3%
médio alta	2008	53,35%		41,12%		58,48%	
	2014	47,90%	-10,2%	52,23%	27,0%	75,12%	28,4%
alta	2008	11,32%		40,54%		6,55%	
	2014	15,86%	40,0%	19,44%	-52,0%	3,52%	-46,2%
Intensidade tecnológica	ano	Aquisição de software	Δ%	Aquisição de máquinas e equipamentos	Δ%	Treinamento	Δ%
baixa	2008	35,07%		37,82%		25,90%	
	2014	40,12%	14,4%	40,01%	5,8%	36,30%	40,2%
médio baixa	2008	29,73%		27,71%		35,07%	
	2014	24,02%	-19,2%	32,10%	15,9%	22,37%	-36,2%
médio alta	2008	29,62%		31,64%		34,90%	
	2014	29,02%	-2,0%	24,69%	-22,0%	29,38%	-15,8%
alta	2008	5,58%		2,83%		4,13%	
	2014	6,84%	22,6%	3,19%	12,8%	11,95%	188,9%
Intensidade tecnológica	ano	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Δ%	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Δ%	Total	Δ%
baixa	2008	21,90%		24,05%		26,80%	
	2014	54,43%	148,5%	34,56%	43,7%	27,38%	2,2%
médio baixa	2008	6,48%		26,16%		25,89%	
	2014	7,24%	11,8%	22,86%	-12,6%	25,78%	-0,4%
médio alta	2008	47,71%		40,28%		39,32%	
	2014	29,14%	-38,9%	38,59%	-4,2%	37,76%	-4,0%
alta	2008	23,91%		9,51%		7,98%	
	2014	9,19%	-61,6%	3,98%	-58,1%	9,08%	13,8%

Fonte: Elaboração própria com base em PINTEC - IBGE (2008 e 2014)

Dentro da lógica setorial de alocação dos recursos entre as possíveis atividades inovativas, é possível notar que o principal destino dos gastos nos setores de médio alta e alta intensidades tecnológicas é “Atividades internas de P&D”. Dada a situação econômica do país, no período analisado, que foi responsável pela redução dos investimentos em atividades inovativas, é possível notar maior foco dos gastos nesta atividade, para tais setores, com crescimento de 19,5% e 57,2%, na participação desta atividade em relação à alocação total entre todas as atividades.

Para os setores de baixa e médio baixa intensidades tecnológicas, o foco de seu esforço inovativo é feito com a “Aquisição de máquinas e equipamentos”, responsável por 64% e 51%, respectivamente (em média), dos gastos totais. Apesar desta expressiva alocação destes setores nestas atividades, houve diminuição do peso da “Aquisição de máquinas e equipamentos” no gasto total em atividades inovativas, para estes setores 15,9% e 5,5%, respectivamente). Pela média geral, destaca-se que as “Atividades internas de P&D” e as “Aquisições de máquinas e equipamentos” são responsáveis por mais de 70% do volume de recursos gastos em atividades inovativas, sendo portanto, o foco dos investimentos inovativos da indústria brasileira, com peso maior para a “Aquisição de máquinas e equipamentos”, e significativa redução da diferença entre dispêndios nas duas atividades, com “Atividade internas de P&D” passando a representar mais de 31% dos gastos em atividades inovativas, em 2014, ante 24,6% em 2008, e as “Aquisições de máquinas e equipamentos” apresentando expressiva redução na participação, indo de 49,1% a 39,8% no período.

Ainda que pouco expressivo em relação aos gastos totais, em 2008, os gastos com “Aquisições externas de P&D” foram os que mais cresceram no período, com elevação de 184,8% na participação. O crescimento da participação em gastos com P&D interno e externo e a queda na participação em todas as demais atividades inovativas reforça a tese de necessidade, em função do cenário de crise, de reduzir e reestruturar os gastos. A justificativa estaria no fato de o P&D possuir a peculiar característica de cumulatividade, em que a necessidade de dar continuidade aos processos fez com que, relativamente, estes gastos ganhassem maior participação, além do crescimento absoluto.

4.1.4. Salário e produtividade

Esta subseção trará a discussão relativa ao comportamento da produtividade da indústria brasileira (2008-2014), em sua perspectiva setorial, e dialogará com a evolução dos salários, também tido com possível *proxy* para produtividade (FREITAS E SIMÕES, 2012)²⁷.

O primeiro passo é analisar, com base na Pesquisa Industrial Anual - Empresa (PIA-Empresa/IBGE), a evolução dos indicadores da indústria nacional, no que diz respeito à produção e ao emprego de mão de obra, construindo, desta forma, *proxies* de produtividade. A análise da PIA-Empresa será feita para o estrato certo da pesquisa, que aborda o universo de empresas industriais que possuem mais de 30 pessoas ocupadas.

A Tabela 11 apresenta o Valor Bruto da Produção (VBP) e o Valor da Transformação Industrial (VTI), que são relativizados pelo número de trabalhadores (Pessoal Ocupado – PO), para a construção de dois indicadores de produtividade.

Tabela 11: Produtividade da indústria nacional, por intensidade tecnológica (2008-2014)

Intensidade tecnológica	ano	Número de empresas	Δ%	VBP	Δ%	VTI	Δ%	VBP / PO	Δ%	VTI / PO	Δ%
baixa	2008	17.825		473.836.630		183.687.179		167,05		64,76	
	2014	19.267	8,1%	595.717.285	25,7%	234.706.273	27,8%	180,17	7,9%	70,98	9,6%
médio baixa	2008	9.785		479.530.416		242.779.600		339,02		171,64	
	2014	11.509	17,6%	490.886.819	2,4%	232.645.572	-4,2%	317,78	-6,3%	150,60	-12,3%
médio alta	2008	5.962		527.810.683		180.937.486		413,94		141,90	
	2014	6.428	7,8%	530.724.637	0,6%	179.164.429	-1,0%	365,30	-11,8%	123,32	-13,1%
alta	2008	981		86.108.239		34.709.904		361,35		145,66	
	2014	914	-6,83%	96.769.114	12,38%	34.950.166	0,69%	368,68	2,03%	133,16	-8,58%

Fonte: elaboração própria com base na PIA-Empresa (IBGE)
Deflacionado pelo IPA - prod. Industrial - a preços de 2008
Valores em R\$ 1.000,00

Os dois indicadores (VBP/PO e VTI/PO) apresentam queda da produtividade da indústria brasileira no período analisado, menos para os setores de baixa intensidade tecnológica. Existe uma diferença para os indicadores de produtividade dos setores de alta intensidade tecnológica, com o VBP/PO indicando crescimento de 2,03% e o VTI/PO indicando 8,58% de queda, indicando que a indústria nacional ficou menos produtiva no que diz respeito à efetiva produção nacional, descontados gastos com insumos. Setores de médio baixa e médio alta intensidades tiveram queda nos dois indicadores de produtividade.

Vale destacar que a produção industrial cresceu no período analisado, em todas as intensidades tecnológicas, mas que a transformação industrial cresceu, de forma substancial, apenas nos setores de baixa intensidade tecnológica (27,80%), tendo caído nos setores de intensidade média (-4,20% e -1,00%) e crescido pouco nos setores de alta intensidade (0,69%).

²⁷ A ideia é que a elevação geral da produtividade, em alguma medida, passa pelo crescimento da produtividade da mão de obra, que tende a resultar em melhores salários.

Abrindo a análise dos indicadores de produtividade, por setor industrial, é possível qualificar o ocorrido dentro de cada uma das intensidades tecnológicas. Isso é feito na Tabela 12, a seguir, com a ilustração do comportamento da indústria por CNAE 2.1, a dois dígitos.

Nos setores de baixa intensidade, que apresentaram crescimento nos níveis de produtividade, destaca-se o setor de “Confecção de artigos de vestuário e acessório”, que apresentou crescimento do número de empresas, na geração de emprego e foi o setor que mais cresceu a produtividade 35,8% (VTI/PO). O setor de “Fabricação de móveis” também teve comportamento semelhante, com crescimento da produtividade em 23,67%. Nesta categoria, o terceiro setor que mais contribuiu para o crescimento da produtividade foi o de “Preparação de couro e Fabricação de artefatos de couro, artigos de viagem e calçados”, que cresceu 17,39% (também VTI/PO), entretanto houve queda do número de empresas e do pessoal ocupado neste setor. Apesar do crescimento da produtividade média desta categoria (baixa intensidade tecnológica), três setores tiveram redução nos níveis de produtividade: “Fabricação de bebidas”, “Fabricação de celulose, papel e produtos de papel” e “Impressão e reprodução de gravações”, -10,7%, -1,03% e -5,03%, respectivamente.

Nos setores de Médio baixa intensidades o setor de Metalurgia foi o principal responsável pela queda dos níveis de produtividade, com queda de 33,5% (VTI/PO). Neste setor, o valor bruto da produção (VBP) e o valor da transformação industrial (VTI) caíram 15,67% e 29,47%, respectivamente, apesar do pequeno crescimento no número de empresas (0,49%) e no pessoal ocupado (6,07%). Como dito, a produtividade média deste grupo de setores caiu, porém dois setores se destacam com o crescimento dos seus níveis de produtividade: “Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis” e “Manutenção, reparação e instalação de máquinas e equipamentos”, que cresceram 23,52% e 15,20%, respectivamente. O crescimento da produtividade do primeiro foi acompanhado pela redução do número de empregados (e de firmas) em percentuais superiores à redução do VTI. Ou seja, apesar do crescimento da produtividade, houve queda na transformação industrial. Já o segundo setor, houve substancial crescimento do número de empresas (39,76%), crescimento do número de empregados (26,54%) e crescimento superior no VTI (45,76%).

Todos os setores das intensidades “Médio alta” e “Alta” apresentaram diminuição nos níveis de produtividade (VTI/PO), com destaque negativo para setores de médio alta intensidade que, em média, tiveram maiores reduções. A exceção do setor de “Fabricação de veículos automotores, reboques e carrocerias”, que tiveram queda no VBP e no VTI, todos os

demais setores de Médio alta intensidade tecnológica cresceram o número de empresas, o emprego de mão de obra, além do VBP e VTI. Entretanto apresentaram redução da produtividade, com crescimento do emprego de mão de obra superior ao crescimento da produção/transformação.

Este crescimento ineficiente é estranho, principalmente quando se observa a evolução do perfil da mão de obra nestes setores, com substancial crescimento de trabalhadores com nível de instrução “Superior ou maior” e queda de trabalhadores com nível “Fundamental ou menor”. Possível justificativa está relacionada ao fato destes setores terem sido os que mais fizeram cortes nos gastos com atividades inovativas, entre 2008 e 2014. Com o aumento da dinâmica e complexidade produtiva (entendida de forma resumida, neste trabalho, com o crescimento da intensidade tecnológica), a importância da manutenção e crescimento de investimentos que permitam acompanhar a fronteira tecnológica cresce. Tendo tais setores, no período analisado, elevado o emprego de mão de obra, mais instruída, e apresentado diminuição dos níveis de produtividade (do trabalho), a possível justificativa encontrada está na substancial diminuição dos valores gastos com atividades inovativas.

Apesar de o período analisado ser de crise e de consequências da crise, é possível observar o crescimento do número de empresas com mais de 30 pessoas ocupadas (10,31%)²⁸, crescimento do emprego gerado por estas empresas (13,92%), do Valor Bruto da Produção (9,37%), do Valor da Transformação Industrial (6,13%), com quedas nos níveis de produtividade do trabalho (VBP/PO e VTI/PO) de 3,99% e 6,84%, respectivamente.

²⁸ Como já informado, os dados se referem ao estrato certo da PIA-Empresa (2008 e 2014).

Tabela 12: Produtividade da indústria nacional, por setor industrial (2008-2014)

cnac	Sector	ano	Número de empresas	Δ%	Pessoal ocupado (dez)	Δ%	VBP	Δ%	VTI	Δ%	VBP / PO	Δ%	VTI / PO	Δ%
Baixa intensidade														
10	Fabricação de produtos alimentícios	2008	3.659	29,65%	1.165.934		261.685.175		85.104.496		224,44		72,99	
		2014	4.744	29,65%	1.484.897	27,36%	348.997.501	33,37%	119.523.392	40,44%	235,03	4,72%	80,49	10,28%
11	Fabricação de bebidas	2008	395		116.411		37.726.071		20.005.308		324,08		171,85	
		2014	464	17,47%	163.134	40,14%	51.413.669	36,28%	25.033.922	25,14%	315,16	-2,75%	153,46	-10,70%
12	Fabricação de produtos do fumo	2008	38		19.275		10.294.623		5.187.930		534,09		269,15	
		2014	33	-13,16%	16.306	-15,40%	9.438.860	-8,31%	4.880.349	-5,93%	578,86	8,38%	299,30	11,20%
13	Fabricação de produtos têxteis	2008	1.548		249.202		27.447.427		10.891.192		110,14		43,70	
		2014	1.550	0,13%	239.664	-3,83%	27.754.064	1,12%	10.594.137	-2,73%	115,80	5,14%	44,20	1,14%
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2008	4.534		378.929		18.493.475		8.803.308		48,80		23,23	
		2014	4.932	8,78%	442.052	16,66%	28.235.222	52,68%	13.946.627	58,42%	63,87	30,88%	31,55	35,80%
15	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro artigos de viagem e calçados	2008	2.188		323.661		21.998.172		9.453.858		67,97		29,21	
		2014	1.916	-12,43%	319.300	-1,35%	24.488.882	11,32%	10.948.624	15,81%	76,70	12,84%	34,29	17,39%
16	Fabricação de produtos de madeira	2008	1.490		131.238		14.305.308		6.657.679		109,00		50,73	
		2014	1.221	-18,05%	119.621	-8,85%	13.838.869	-3,26%	6.463.184	-2,92%	115,69	6,13%	54,03	6,51%
17	Fabricação de celulose papel e produtos de papel	2008	982		161.375		47.698.339		21.894.540		295,58		135,68	
		2014	905	-7,84%	166.825	3,38%	48.869.089	2,45%	22.400.160	2,31%	292,94	-0,89%	134,27	-1,03%
18	Impressão e reprodução de gravações	2008	554		52.338		8.778.709		4.850.458		167,73		92,68	
		2014	586	5,78%	55.384	5,82%	9.086.635	3,51%	4.874.577	0,50%	164,07	-2,19%	88,01	-5,03%
31	Fabricação de móveis	2008	1.531		144.880		14.974.334		5.439.017		103,36		37,54	
		2014	1.791	16,98%	185.165	27,81%	19.890.802	32,83%	8.596.755	58,06%	107,42	3,93%	46,43	23,67%
32	Fabricação de produtos diversos	2008	906		93.218		10.434.997		5.399.393		111,94		57,92	
		2014	1.125	24,17%	114.108	22,41%	13.703.691	31,32%	7.444.547	37,88%	120,09	7,28%	65,24	12,64%
Médio baixa intensidade														
19	Fabricação de coque de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2008	246		246.599		175.054.543		117.914.304		709,88		478,16	
		2014	222	-9,76%	191.014	-22,54%	183.021.044	4,55%	112.813.400	-4,33%	958,16	34,98%	590,60	23,52%
22	Fabricação de artigos de borracha e plástico	2008	2.432		290.168		53.296.474		19.809.530		183,68		68,27	
		2014	2.765	13,69%	348.542	20,12%	63.447.772	19,05%	24.854.536	25,47%	182,04	-0,89%	71,31	4,45%
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2008	2.432		254.908		44.996.864		20.720.776		176,52		81,29	
		2014	3.217	32,28%	325.596	27,73%	57.771.577	28,39%	25.531.270	23,22%	177,43	0,52%	78,41	-3,53%
24	Metalurgia	2008	810		218.410		144.799.397		57.638.992		662,97		263,90	
		2014	814	0,49%	231.669	6,07%	122.106.743	-15,67%	40.655.012	-29,47%	527,07	-20,50%	175,49	-33,50%
25	Fabricação de produtos de metal	2008	3.103		307.176		51.246.617		21.249.226		166,83		69,18	
		2014	3.426	10,41%	324.917	5,78%	50.069.366	-2,30%	20.851.900	-1,87%	154,10	-7,63%	64,18	-7,23%
33	Manutenção reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2008	762		97.208		10.136.521		5.446.772		104,28		56,03	
		2014	1.065	39,76%	123.003	26,54%	14.470.317	42,75%	7.939.454	45,76%	117,64	12,82%	64,55	15,20%
Médio alta intensidade														
20	Fabricação de produtos químicos	2008	1.396		226.305		165.541.213		50.558.628		731,50		223,41	
		2014	1.607	15,11%	282.673	24,91%	176.297.294	6,50%	53.829.712	6,47%	623,68	-14,74%	190,43	-14,76%
27	Fabricação de máquinas aparelhos e materiais elétricos	2008	898		196.086		48.434.957		17.831.698		247,01		90,94	
		2014	942	4,90%	228.733	16,65%	50.231.799	3,71%	19.450.564	9,08%	219,61	-11,09%	85,04	-6,49%
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	2008	2.236		312.182		79.064.851		29.554.248		253,27		94,67	
		2014	2.456	9,84%	350.179	12,17%	85.994.229	8,76%	32.385.978	9,58%	245,57	-3,04%	92,48	-2,31%
29	Fabricação de veículos automotores reboques e carrocerias	2008	1.182		453.723		201.780.310		70.852.480		444,72		156,16	
		2014	1.130	-4,40%	467.734	3,09%	183.038.440	-9,29%	59.614.516	-15,86%	391,33	-12,01%	127,45	-18,38%
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte	2008	250		86.799		32.989.352		12.140.432		380,07		139,87	
		2014	293	17,20%	123.534	42,32%	35.162.874	6,59%	13.883.659	14,36%	284,64	-25,11%	112,39	-19,65%
Alta intensidade														
21	Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	2008	301		92.873		28.533.886		16.567.132		307,24		178,39	
		2014	260	-13,62%	111.543	20,10%	34.618.335	21,32%	17.159.184	3,57%	310,36	1,02%	153,84	-13,76%
26	Fabricação de equipamentos de informática produtos eletrônicos e ópticos	2008	680		145.422		57.574.353		18.142.772		395,91		124,76	
		2014	654	-3,82%	150.932	3,79%	62.150.779	7,95%	17.790.982	-1,94%	411,78	4,01%	117,87	-5,52%
Total		2008	34.554		5.764.319		1.567.285.968		642.114.176		271,89		111,40	
		2014	38.118	10,31%	6.566.525	13,92%	1.714.097.855	9,37%	681.466.432	6,13%	261,04	-3,99%	103,78	-6,84%

Fonte: elaboração própria com base na PIA-Empresa (IBGE)
Deflacionado pelo IPIA - prod. Industrial - a preços de 2008
Valores em R\$ 1.000,00

Para analisar a evolução dos indicadores salariais no Brasil é importante ter em mente que o País apresenta características compatíveis com a teoria de Lewis (1969), de oferta ilimitada de mão de obra. Sua teoria está atrelada à manifestação, em países em desenvolvimento, de numerosa população em relação à quantidade de capital para uso econômico, o que implicaria em setores da economia com a produtividade marginal ínfima, ou nula²⁹. A estrutura, com a oferta ilimitada de mão de obra, permitiria a manutenção de elevadas margens de lucros (por não haver pressões salariais) o que garantiria elevadas taxas de poupanças a serem reinvestidas³⁰.

Apesar de ter havido expansão da absorção de trabalhadores, com melhoria do perfil da mão de obra pela evolução dos níveis educacionais, observou-se uma diminuição nos indicadores de produtividade (VBP/PO e VTI/PO). Mas, quando o indicador de produtividade passa a ser “níveis salariais”, observa-se o crescimento do salário real médio para todas as intensidades tecnológicas analisadas, com destaque para as duas mais baixas.

Pela Tabela 13 é possível observar que o salário médio cresce com o crescimento da intensidade tecnológica (setores de alta intensidade pagam entre 76,50% e 60,77% mais que a média geral, entre 2008 e 2014, respectivamente, enquanto setores de baixa intensidade pagam entre 29,61% e 26,81% menos que a média geral, respectivamente). A evolução salarial no período observado mostra que houve maior crescimento com a diminuição da intensidade tecnológica (Tabela 14). Os setores em que mais houve crescimento salarial, no período analisado, foram os de médio baixa e baixa intensidades, com crescimento médio real de 18,83% e 19,51%, respectivamente.

Tabela 13: Salário médio setorial, por intensidade tecnológica (2008-2014)

Intensidade tecnológica	2014	2013	2012	2011	2010	2009	2008
Baixa	1.234,10	1.210,85	1.160,90	1.110,91	1.073,18	1.052,15	1.032,66
Médio baixa	1.808,29	1.793,14	1.738,42	1.703,96	1.651,77	1.545,43	1.521,79
Médio alta	2.526,56	2.518,79	2.452,47	2.444,76	2.388,78	2.376,00	2.345,67
Alta	2.710,82	2.688,36	2.617,69	2.564,20	2.518,42	2.541,65	2.588,71
Total	1.686,17	1.675,85	1.618,30	1.578,60	1.526,13	1.478,73	1.467,01

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE
Salário real a preços de 2008 (INPC)

²⁹ Apesar da produtividade marginal ser nula, o salário pago ao trabalhador não é igualmente próximo de zero. Este tende a ser o de subsistência, que permite ao trabalhador reproduzir sua força de trabalho. Com o salário de subsistência, superior à produtividade marginal do trabalho, países com grande população e baixos níveis de capital tendem a ter uma oferta de trabalho que excede a sua demanda, o que Lewis denomina de “oferta ilimitada”.

³⁰ É a classe capitalista, em busca dos lucros permitidos por esta estrutura dual, que poupa e reinveste, e é a inexistência de pressões salariais que mantem os níveis de lucratividade elevados

Pelas Tabelas 13 e 14 é possível observar que o crescimento do setor industrial e a incorporação de mão de obra não se deram sem pressões salariais. Além do crescimento do salário médio, pela melhoria do perfil educacional do trabalhador, parte deste crescimento dos níveis salariais pode ser explicada pela política de crescimento do salário mínimo, nos últimos anos, que tem garantido ganho real ao trabalhador, com maior impacto em setores de menores intensidades tecnológicas, que são os setores que, proporcionalmente, mais empregam trabalhadores com remunerações mais baixas e que, de alguma forma, possuem seus ajustes salariais atrelados aos ajustes do salário mínimo, mesmo que nestes setores o perfil da mão de obra também tenha melhorado.

Em suma, paga-se mais caro pela mão de obra e obtém-se, proporcionalmente, um produto menor por unidade de trabalho. Mesmo nos setores em que houve crescimento da produtividade (VTI/PO), o crescimento salarial foi superior. Isso necessariamente significa redução na taxa de lucro, gerando desincentivo ao reinvestimento produtivo.

Tabela 14: Taxa de crescimento do salário médio, por intensidade tecnológica (2008-2014)

Intensidade tecnológica	2014	2013	2012	2011	2010	2009	Δ acumulado (2008-2014)
Baixa	1,92%	4,30%	4,50%	3,52%	2,00%	1,89%	19,51%
Médio baixa	0,84%	3,15%	2,02%	3,16%	6,88%	1,55%	18,83%
Médio alta	0,31%	2,70%	0,32%	2,34%	0,54%	1,29%	7,71%
Alta	0,84%	2,70%	2,09%	1,82%	-0,91%	-1,82%	4,72%
Total	0,62%	3,56%	2,52%	3,44%	3,21%	0,80%	14,94%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE
Salário real a preços de 2008 (INPC)

A Tabela 15, a seguir, apresenta a evolução dos indicadores salariais para cada uma das intensidades tecnológicas desagregado por níveis educacionais. Para análise da tabela é importante ter em mente que, por se tratar de uma análise de médias, os pesos de cada uma das intensidades tecnológicas e de cada um dos graus de instrução, no que diz respeito ao emprego total de trabalhadores, acaba afetando as médias totais e sua evolução ao longo do período analisado. Por exemplo, já foi apresentada a melhoria do perfil da mão de obra, com maior geração de novos postos de trabalho para trabalhadores mais instruídos, que por si só afeta o crescimento do salário médio total.

Os níveis educacionais que mais apresentaram crescimento da média salarial foram “Sem grau de instrução”, com crescimento de 19,44%, “Mestres”, com 25,28%, e “Doutores”, com 34,22%. A justificativa para o crescimento salarial para os “Sem grau de instrução” está atrelada ao comportamento do salário mínimo, enquanto o crescimento para “Mestres e doutores” é fortemente afetado pelo setor de “Fabricação de coque, de produtos do petróleo

ou de biocombustíveis”, o que é compatível com a expansão do setor petrolífero no Brasil no período analisado.

Apesar de ter sido um dos níveis educacionais em que mais houve expansão, ficando atrás apenas dos trabalhadores com “Ensino médio completo”, em termos absolutos, é interessante notar que a geração de emprego para trabalhadores com “Ensino superior completo” veio acompanhada de substancial redução dos níveis médios salariais (à exceção dos setores de médio-baixa intensidade tecnológica, também afetados pelo setor petrolífero). Especificamente para este grupo de trabalhadores, a incorporação de mão de obra foi possível sem pressões salariais, em função do crescimento recente dos indicadores educacionais do País.

Trabalhadores com “Ensino primário” e “Ensino fundamental” completo também tiveram crescimento real dos salários, como já abordado provavelmente em função de políticas salariais do País, que beneficiaram mais os menores salários. Destaque para os setores de menor intensidade tecnológica, que foram os que apresentaram maior crescimento médio.

Tabela 15: Salário médio por grau de instrução e intensidade tecnológica (2008-2014)³¹

Intensidade tecnológica	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%
baixa	2008	724,73		815,64		815,10		1.081,79	
	2014	889,43	22,73%	981,13	20,29%	981,67	20,44%	1.189,60	9,97%
médio baixa	2008	835,91		1.017,19		1.096,05		1.591,63	
	2014	981,73	17,45%	1.175,35	15,55%	1.243,10	13,42%	1.596,49	0,31%
médio alta	2008	1.375,22		1.483,17		1.545,68		1.981,97	
	2014	1.413,82	2,81%	1.548,68	4,42%	1.590,31	2,89%	2.000,84	0,95%
alta	2008	1.173,92		1.223,89		1.149,73		1.716,78	
	2014	1.154,17	-1,68%	1.214,71	-0,75%	1.198,42	4,24%	1.708,45	-0,48%
total	2008	792,42		941,05		1.009,23		1.468,06	
	2014	946,48	19,44%	1.090,21	15,85%	1.143,75	13,33%	1.499,11	2,11%
Intensidade tecnológica	ano	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	Total	Δ%
baixa	2008	4.177,36		5.908,66		4.861,51		1.032,66	
	2014	3.356,56	-19,65%	6.574,01	11,26%	5.827,55	19,87%	1.234,10	19,51%
médio baixa	2008	5.435,93		7.843,64		6.826,91		1.521,79	
	2014	5.849,92	7,62%	12.095,48	54,21%	13.036,47	90,96%	1.808,29	18,83%
médio alta	2008	6.274,29		8.320,85		7.166,62		2.345,67	
	2014	5.677,19	-9,52%	9.290,57	11,65%	8.128,15	13,42%	2.526,56	7,71%
alta	2008	6.648,08		9.789,45		9.235,68		2.588,71	
	2014	5.953,17	-10,45%	8.136,37	-16,89%	9.881,62	6,99%	2.710,82	4,72%
total	2008	5.493,37		7.545,52		6.939,79		1.467,01	
	2014	4.927,41	-10,30%	9.453,12	25,28%	9.314,63	34,22%	1.686,17	14,94%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE
Salário real a preços de 2008 (INPC)

De uma forma geral, é possível observar que o crescimento do grau de instrução traz o crescimento dos níveis salariais, o que já era de se esperar. A exceção é para os trabalhadores que possuem “doutorado”, que recebem menos, na média, que trabalhadores com “mestrado”.

³¹ Distribuição setorial no APÊNDICE A.

Entretanto no período analisado houve uma redução desta diferença, com aproximação dos salários médios de mestres e doutores.

Outra constatação, pelas médias gerais por grau de instrução, é que o crescimento da complexidade produtiva traz consigo o aumento dos níveis salariais (quanto maior a intensidade tecnológica, maior o salário médio). Entretanto, já foi mostrada a tendência a uma redução nesta diferença, com maiores crescimentos salariais aos setores de menor intensidade tecnológica.

4.2. Indicadores territoriais

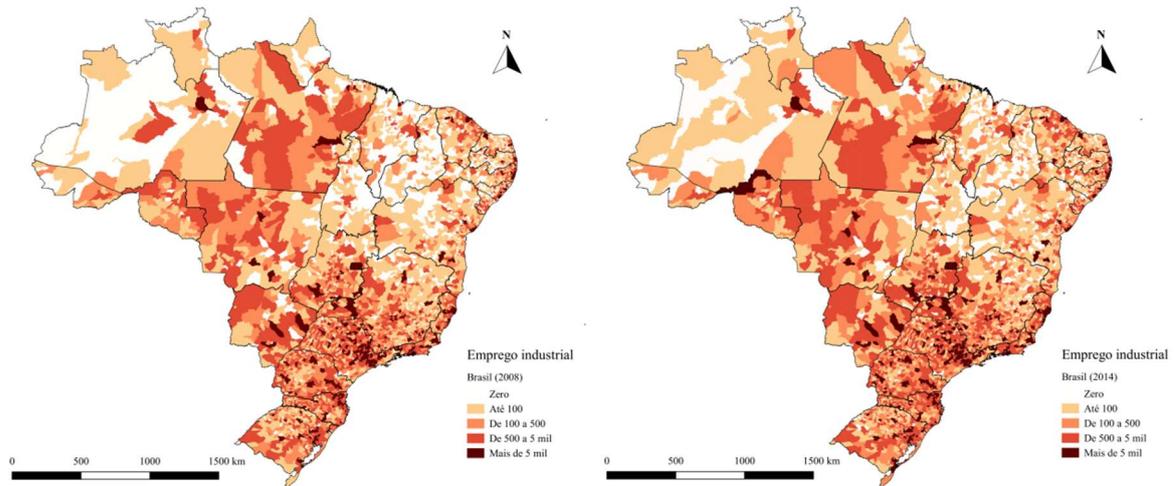
Nesta seção será feita uma análise da evolução da indústria nacional em termos regionais. Será apresentada e discutida a ocorrência (ou não) da desconcentração industrial no período, também qualificando a discussão em termos setoriais, pela intensidade tecnológica, por grau de instrução e hierarquia tecnológica das ocupações.

Com o “esgotamento” das grandes cidades brasileiras, em consequência de fatores desaglomerativos, e o crescimento do dinamismo das cidades médias, esta subseção tem a finalidade de ilustrar as diferenças observadas em cidades grandes (em alguma medida semelhante com o que Jane Jacobs, em 1969, havia definido) e as cidades médias, que não se caracterizam pelo dinamismo da sua escala urbana, mas que possuem características atrativas à expansão produtiva e tem conseguido, por diversos fatores, assumir papel de protagonismo nesta expansão.

A definição, adotada nesta tese, de cidades grandes e cidades médias é feita com base na sua população, pelo Censo de 2010. Cidades com população entre 100 mil e 500 mil habitantes foram consideradas médias e cidades com população superior a 500 mil habitantes foram consideradas grandes. Ao todo são 38 cidades grandes, sendo 18 capitais de Unidade Federativa, com significativa concentração na região Sudeste (17), e 244 cidades médias, também concentradas na região sudeste (aproximadamente 50%).

A Figura 4 apresenta a distribuição do emprego industrial brasileiro para os anos de 2008 e 2014. É possível observar um maior adensamento na figura para o ano de 2014, que significa crescimento dos postos de trabalho, e este adensamento se deu de forma distribuída no território. Isso fica mais fácil de visualizar pela Figura 5, que apresenta os locais em que houve maior intensidade na geração de emprego industrial.

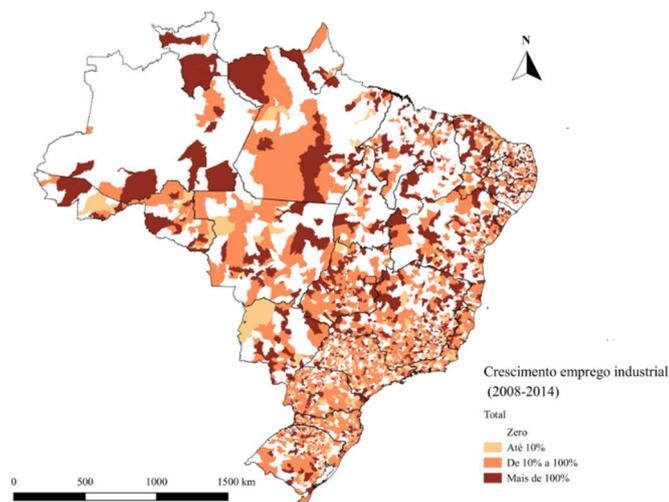
Figura 4: Emprego formal brasileiro – indústria de transformação (2008 e 2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Há expressiva concentração do emprego formal no Sudeste, região que tem mais municípios com mais de 5 mil trabalhadores empregados na indústria de transformação, e que concentra mais de 50% dos trabalhadores. Apesar desta composição da indústria nacional, é possível observar, pela Figura 5, que os municípios que apresentaram maiores taxas de crescimento do emprego estão espalhados pelo território. Cidades médias e grandes não tiveram taxas de crescimento do emprego total superiores à média geral, o que sugere desconcentração. Com o menor crescimento das cidades grandes (12,47% foi o crescimento médio, ante 2,8% de crescimento em cidades grandes e 11,4% de crescimento em cidades médias) observa-se uma queda na participação do emprego total nas cidades médias e grandes, que vai de 61,4% para 58,7%.

Figura 5: Taxa de crescimento do emprego formal brasileiro – indústria de transformação (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Deste comportamento geral da indústria de transformação nacional, no que diz respeito ao mercado de trabalho formal, as próximas secções discutiram como se manifestou esta desconcentração em termos setoriais, ocupacionais e educacionais.

4.2.1. Análise setorial (hierarquia tecnológica e o espaço)

O emprego industrial nas cidades médias e grandes cresceu menos que a média geral, como já dito. Entretanto, fazer a diferenciação do perfil industrial permite compreender como esse crescimento se manifestou. Por exemplo, houve expressivo crescimento do emprego de alta intensidade em cidades médias (17,26%) e baixo crescimento (0,85%) em cidades grandes ante um crescimento médio de 9,9% destes setores. Os setores que mais tiveram expansão (número de empregos) nas grandes cidades, no período analisado, foram os de médio baixa intensidade (7,65%), seguidos de baixa Intensidade (2,67%), o que demonstra uma piora do perfil industrial destas cidades (em termos de geração de emprego).

Diferente do que ocorreu nas cidades grandes, as cidades médias tiveram uma melhoria do seu perfil industrial, no que diz a intensidade tecnológica, com setores mais intensivos em tecnologias crescendo a taxas maiores que os menos intensivos (9,84%, 10,70%, 14,52% e 17,26% de crescimento para Baixa, Médio Baixa, Médio Alta e Alta intensidades tecnológicas, respectivamente). Apesar desta piora nas grandes cidades e da melhoria nas cidades médias, no que diz respeito aos postos de trabalho, é nas grandes cidades que está concentrado mais de 50% dos empregos das indústrias de alta intensidade (55,9% em 2008 e 51,3% em 2014), enquanto as cidades médias concentram aproximadamente 1/3. O que representa uma quase total concentração de empregos em indústrias de alta intensidade tecnológica em cidades com mais de 100mil habitantes (88,6% e 86,2%, 2008 e 2014, respectivamente).

Como já dito, o crescimento do emprego industrial foi menor em cidades médias e grandes, apesar de existir substancial concentração nestas cidades, com a concentração crescente com o crescimento da intensidade tecnológica.

Tabela 16: Emprego industrial, regional, por intensidade tecnológica (2008-2014)³²

Região	ano	Baixa intensidade	Δ%	Médio baixa intensidade	Δ%	Médio alta intensidade	Δ%	Alta intensidade	Δ%	Total	Δ%
N	2008	116.374	5,78%	53.091	29,61%	38.545	20,93%	30.294	28,13%	238.304	16,38%
	2014	123.097		68.810		46.612		38.816		277.335	
NE	2008	628.886	9,35%	183.562	36,77%	69.301	28,00%	9.359	7,67%	891.108	16,43%
	2014	687.683		251.065		88.708		10.077		1.037.533	
SE	2008	1.515.746	9,76%	1.054.248	8,44%	908.241	5,60%	159.524	4,45%	3.637.759	8,11%
	2014	1.663.627		1.143.263		959.107		166.630		3.932.627	
S	2008	1.070.057	11,48%	373.686	14,72%	304.381	27,94%	36.920	9,06%	1.785.044	14,91%
	2014	1.192.870		428.685		389.436		40.266		2.051.257	
CO	2008	239.132	27,73%	82.436	39,70%	21.308	49,38%	9.983	46,81%	352.859	32,37%
	2014	305.448		115.160		31.830		14.656		467.094	

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Ainda em termos da desconcentração observada no período, a região sudeste foi a que teve a menor taxa de crescimento do emprego industrial e a região Centro Oeste a que teve o maior crescimento (para as quatro intensidades tecnológicas analisadas).

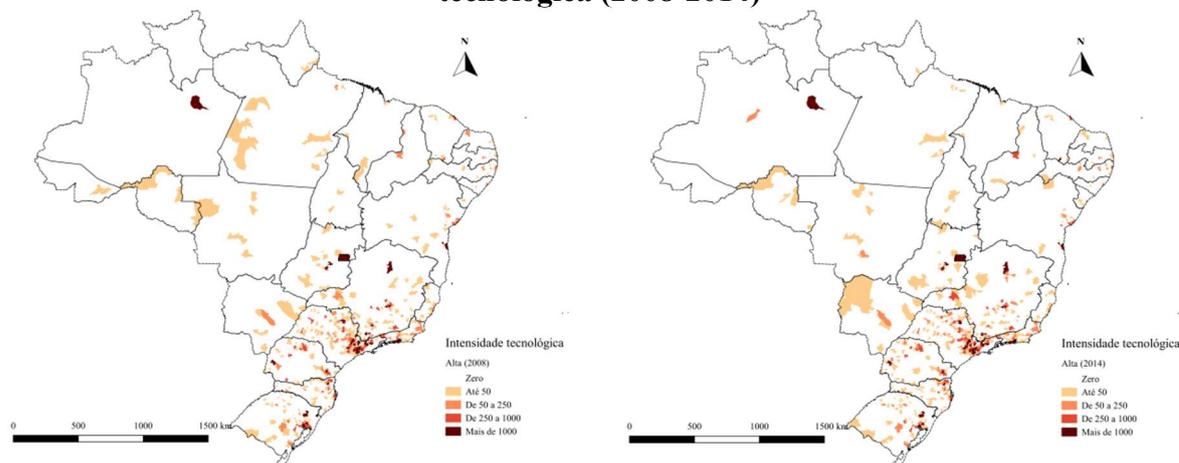
Em termos relativos, a região sudeste é a que menos possui postos de trabalho para os setores de baixa intensidade tecnológica, apesar disso, são as indústrias destes setores as maiores responsáveis pelo emprego da mão de obra industrial. No período analisado, o Sudeste empregava 41,7% (2008) da sua força de trabalho industrial nestes setores, passando a 42,3% em 2014, sendo a única região que elevou sua participação nestes setores. A média geral é de aproximadamente 51% do emprego industrial nestes setores e apenas o sudeste e o norte estão com médias inferiores à total. Nesta mesma ótica, é a região Norte que mais emprega, proporcionalmente, nas indústrias de alta intensidade (12,7% em 2008 e 14% em 2014), com 3,5% a média nacional de postos de trabalho em setores de alta intensidade tecnológica.

A região sudeste é a que mais possui postos de trabalho em todas as intensidades tecnológicas, seguida da região Sul. Além destas duas regiões, que empregam aproximadamente 77% da mão de obra industrial brasileira, em média, vale destacar a região Nordeste com importante participação no emprego em setores de baixa intensidade tecnológica (17,5% destes postos de trabalho estão no Nordeste, em média) e a região Norte com relevância em setores de alta intensidade tecnológica (13,5%, dos postos de trabalho em alta intensidade estão no Norte, em média). Em relação a esta elevada participação do emprego em setores mais intensivos em tecnologia, sua quase totalidade se encontra no estado do Amazonas (notadamente na Zona Franca de Manaus). A região Centro Oeste foi a que mais apresentou melhoria do perfil do emprego industrial, em termos de intensidade tecnológica, com maiores taxas de crescimento do emprego nos setores de maior intensidade.

³² Distribuição estadual e participação percentual por intensidade tecnológica e região no APÊNDICE A.

A Figura 6, abaixo, apresenta a distribuição espacial do emprego nos setores de alta intensidade tecnológica, para os anos de 2008 e 2014:

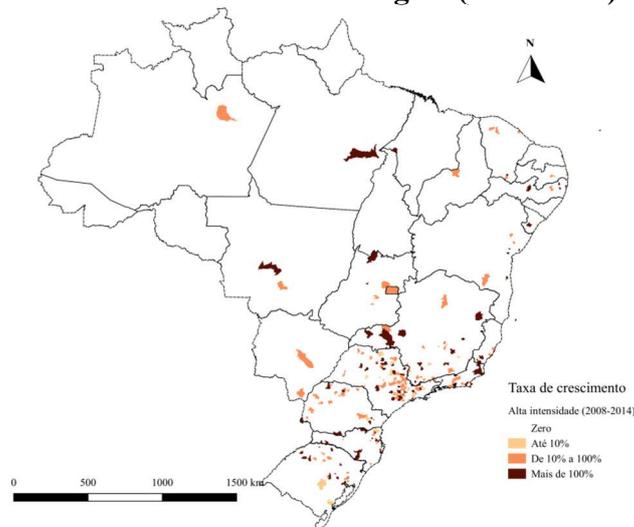
Figura 6: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Setores de alta intensidade tecnológica (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

É possível observar que os postos de trabalho em atividades de alta intensidade tecnológica são concentrados em poucos municípios e que um número ainda menor de municípios gera significativo número de postos de trabalho nestes setores. Apenas 43 municípios, em 2008, e 46, em 2014, dos quais, aproximadamente, 50% estão localizados no estado de SP, geram mais de mil postos de trabalho nestes setores, com dezesseis estados, em 2008, e quinze, em 2014, que não possuem nenhum município que emprega mais de mil trabalhadores nestes setores. No período analisado, São Paulo e Manaus são as duas cidades que mais geram emprego nestes setores (juntas 29,4% em 2008 e 27,4% em 2014), com Manaus superando São Paulo neste período, passando a ser em 2014 a cidade que mais gera empregos nas indústrias de alta intensidade tecnológica (enquanto Manaus teve um crescimento de 28,4% no volume de empregos nestes setores, a cidade de São Paulo teve uma queda de 16,1%).

Figura 7: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego – Setores de alta intensidade tecnológica (2008-2014)



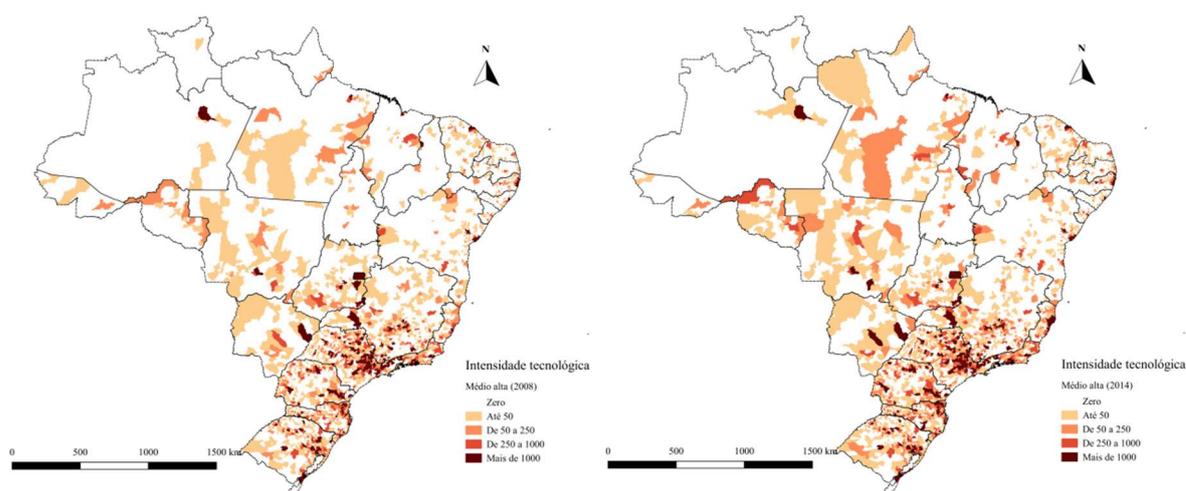
Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Pela análise da distribuição espacial do crescimento destes setores (alta intensidade tecnológica), 93 municípios tiveram uma taxa de crescimento do emprego superior a 100%, dos quais apenas três eram grandes cidades e 32 cidades médias, o que poderia sugerir uma desconcentração destes setores. Porém aproximadamente 50% dos municípios que tiveram uma taxa de crescimento superior a 100% estão localizados na região Sudeste e 1/3 na região Sul, o que é ilustrado na Figura 7. A literatura acerca dos transbordamentos tecnológicos e a importância da localização da indústria, para apropriação de externalidades, encontra amparo no comportamento recente da indústria brasileira, para estes setores. Por serem os mais intensivos em tecnologia eles conseguem usufruir melhor dos benefícios da proximidade, e a desconcentração observada com maiores taxas de crescimentos das regiões Centro Oeste e Norte, por exemplo, é contrastada com o número de municípios que apresentaram maior dinamismo nestes setores, localizados nas regiões Sudeste e Sul.

Para os setores de Médio-alta intensidades tecnológicas, dos 20 municípios que mais empregavam nestes setores, em 2008, 13 estavam no Sudeste (10 no estado de São Paulo) e cinco no sul. Estes 20 municípios representavam 43% do emprego nacional destes setores (9% somente na cidade de São Paulo, que gerava praticamente o dobro do volume de empregos da 2ª cidade que mais gerava emprego nestes setores, São Bernardo do Campo - SP). Em 2014 o número de municípios do Sudeste entre os 20 primeiros sobe para 14 (11 só em SP), com quatro municípios no Sul. Entretanto, estes 20 municípios representavam, neste ano, 39% do emprego nacional nos setores, com o município de São Paulo caindo para uma participação de 7,3% (com queda no número absoluto de empregos nestes setores).

Em 2008, das 38 “cidades grandes” do País, 34 empregavam mais de mil trabalhadores em setores de médio-alta intensidade tecnológica, com significativa concentração na região Sudeste (17 cidades ou 50% do total³³). Para cidades que possuem entre 100 e 500 mil habitantes (cidades médias³⁴), em 2008 eram 108 que empregavam mais de mil trabalhadores nestes setores (médio alta intensidade), com aproximadamente 64% localizadas na região sudeste e 26% na sul. Este número de cidades médias, com significativo emprego nos setores de médio-alta intensidade tecnológica, cresce em 2014, passando para 117 municípios, dos quais 62% localizados no Sudeste e 28% no sul, o que mantém a concentração de 90% das cidades médias que geram emprego nestes setores, de forma mais substancial, entre as regiões Sudeste e Sul.

Figura 8: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Setores de médio-alta intensidade tecnológica (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Das cidades que não possuíam até 100 mil habitantes (pelo CENSO de 2010), 72, em 2008, geravam mais de mil postos de trabalho nestes setores, das quais 45 se localizavam no Sudeste (62,5%), com 33 apenas no estado de São Paulo (45,8% do total). Isso indica grande concentração da atividade produtiva, que, ainda que dispersa em cidades menores, depende de atributos locais para se desenvolver. Este número de municípios (com menos de 100 mil habitantes, que emprega mais de 1000 trabalhadores nos setores de médio alta intensidade tecnológica) sobe para 95 em 2014, com queda da participação relativa do Sudeste (54,7%) e de São Paulo (37,9%). Em 2008, 33,6% das cidades que geraram mais de mil empregos nestes

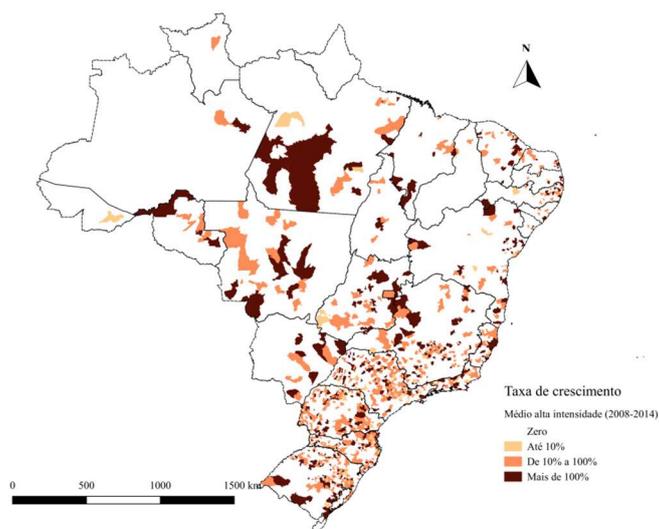
³³ Este número se reduz para 16 em 2014, com o aumento de uma cidade no Centro Oeste (que em 2008 possuía três e passou para quatro em 2014), mantendo-se o número de 34 “cidades grandes”.

³⁴ 244 “cidades médias” no Brasil.

setores não possuíam 100 mil habitantes e este número sobe para 38,6% em 2014, o que ilustra o movimento de desconcentração da indústria brasileira nestes setores.

A análise do crescimento da indústria brasileira nos setores de médio-alta intensidade tecnológica é feita com base na Figura 9, abaixo, que apresenta a distribuição espacial dos municípios com diferenciação das taxas de crescimento. Focando nos municípios que em 2010 possuíam mais de 50 postos de trabalho nestes setores (ponto de corte da Figura 9), 206 tiveram taxas de crescimento do emprego superior a 100%, dos quais 34 municípios possuíam entre 100 e 500 mil habitantes (“cidades médias”) e nenhum possuía mais de 500 mil. Em termos de localização geográfica, 38% destes municípios estavam na região Sudeste, 36% na região sul, 17% no Nordeste, 6% no Centro Oeste e 3% no Norte. Sob um aspecto geral observa-se uma maior dispersão do crescimento destes setores pelo território nacional se comparado com os setores de alta intensidade.

Figura 9: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego – Setores de médio-alta intensidade tecnológica (2008-2014)

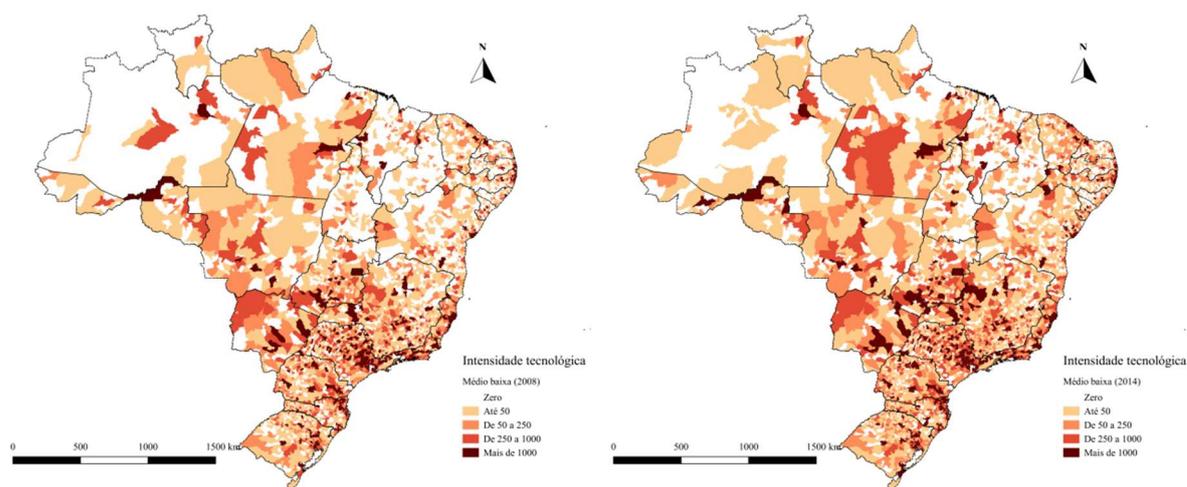


Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

A diminuição da intensidade tecnológica diminui a demanda por atributos urbanos e locais, o que tende a resultar em uma maior distribuição espacial da produção. Em um contexto recente do Brasil, de uma nova lógica espacial da expansão produtiva, estes setores tendem a ser menos dependentes de grandes centros e grandes cidades e mais focados na redução de custos produtivos, associados seja a alugueis ou salários. Neste sentido, as figuras abaixo ilustram tanto a distribuição espacial do emprego industrial em setores de médio-baixa e de baixa intensidades tecnológicas quanto seu crescimento.

Em 2008, das 244 cidades médias do Brasil, 153 empregavam mais de mil trabalhadores nos setores de médio baixa intensidade, das quais 61% estavam localizadas no sudeste e 21% no Sul, totalizando 82%. Das cidades que não possuíam 100 mil habitantes, mas que possuíam mais de mil empregos nestes setores, 55% estavam localizadas no sudeste e 28% no sul (83% no total). Existe uma ligeira mudança entre 2008 e 2014, caracterizada pela diminuição da concentração nas regiões sudeste e sul. Para 2014, o número de cidades médias que empregavam mais de 1000 trabalhadores, nestes setores, subiu para 171, com queda de participação das cidades do sudeste (57%). O número de municípios com menos de 100 mil habitantes e que empregavam mais de 1000 trabalhadores nestes setores subiu para 203 (ante 156 em 2008), com ligeira queda na concentração no sudeste (52%).

Figura 10: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Setores de médio-baixa intensidade tecnológica (2008-2014)

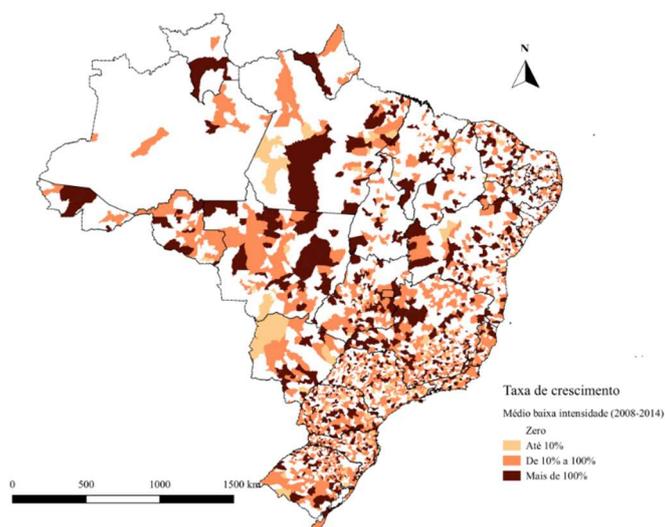


Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

A Figura 11, abaixo, apresenta a distribuição do crescimento do emprego nos setores de médio-baixa intensidade tecnológica. Considerando apenas as cidades com mais de 50 empregos nestes setores, foram 434 cidades que apresentaram crescimento superior a 100% no período de 2008 a 2014. A observação da maior desconcentração do crescimento se reflete na distribuição espacial destes municípios, com 29% deles localizados no Sudeste, 26% no sul, 29% no nordeste, 11% no Centro Oeste e 5% Norte do País. Destes municípios com crescimento “expressivo”, 18 eram cidades com população entre 100 mil e 500 mil habitantes (cidades médias), dos quais sete estavam localizados no Sudeste, cinco no Nordeste e dois no Centro Oeste, Norte e Sul.

Pela figura abaixo é notável a maior distribuição do crescimento do emprego nestes setores pelo território nacional.

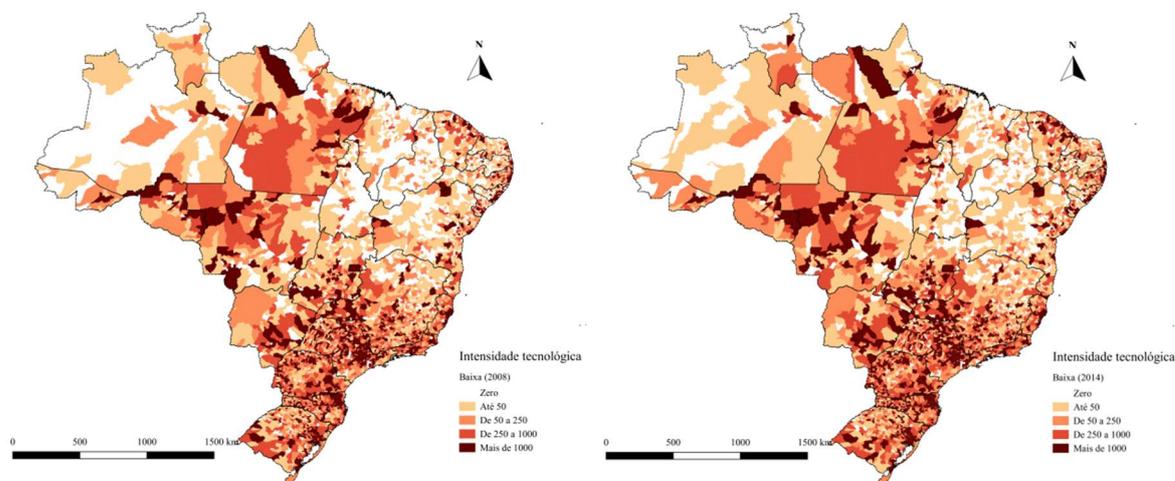
Figura 11: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego – Setores de médio-baixa intensidade tecnológica (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

A dispersão produtiva, pelo território nacional, só se apresenta de forma mais significativa nos setores industriais de baixa intensidade tecnológica, o que pode ser observado pela Figura 12. Ainda assim, em 2008 apenas 705 municípios brasileiros, dos 5570 (12,7% do total), empregavam mais de mil trabalhadores nos setores de baixa intensidade tecnológica. Este número sobe para 801 em 2014, com diminuição da concentração espacial no sudeste. Em 2008, apenas 52 municípios empregavam mais de 10 mil trabalhadores nestes setores, o que respondia a 31% do emprego total nos setores de baixa intensidade. Em 2014 este número de municípios sobe para 65, com ligeiro crescimento da participação no total de empregos nestes setores (32,10%). Onze municípios empregavam mais de 20 mil trabalhadores nestes setores tanto em 2008 quanto em 2014, mas houve redução da participação percentual destes municípios no emprego nestes setores (caiu de 15,3% para 13,8%). Focando nos 50 municípios que mais possuíam postos de trabalho nestes setores, em 2008 eles respondiam por 30,4% e em 2014 passaram a responder por 28,1%.

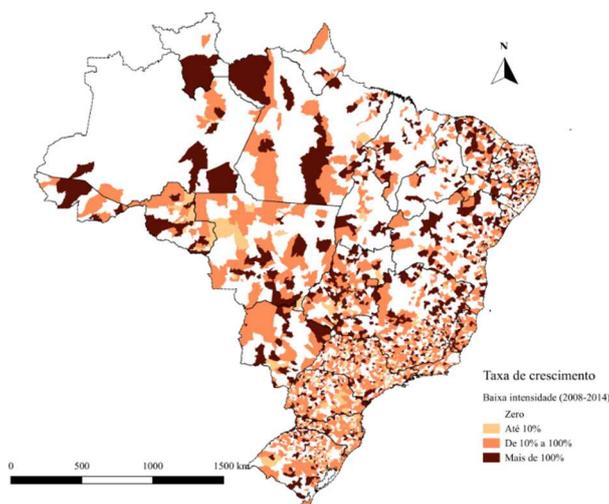
Figura 12: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Setores de baixa intensidade tecnológica (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

A identificação desta maior dispersão da atividade produtiva (ou menor concentração), ao longo do período analisado, pode ser observada na Figura 13, que ilustra a distribuição espacial do crescimento do emprego nestes setores. Focando apenas nas cidades que empregavam mais de 50 trabalhadores nos setores de baixa intensidade tecnológica, 538 tiveram taxas de crescimento superior a 100% neste período, das quais 32% se localizavam no sudeste, 23% no sul, 25% no nordeste, 7% no norte e 13% no centro oeste. Apenas 8 cidades médias tiveram crescimento superior a 100% (4 no nordeste, 2 no sudeste, 1 no norte e 1 no Centro Oeste), o que caracteriza o crescimento destes setores em cidades com menos de 100 mil habitantes.

Figura 13: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Setores de baixa intensidade tecnológica (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Pela lógica setorial, a análise dos dados do emprego industrial brasileiro sugere que houve dispersão da atividade produtiva pelo território, ainda que de forma modesta, mantendo sua característica de concentração. A dispersão foi menor à medida que a complexidade produtiva aumentava, com manutenção de maior concentração produtiva nos setores de alta intensidade tecnológica e maior desconcentração nos setores de baixa intensidade tecnológica, o que vai ao encontro de teorias que discutem os benefícios da localização produtiva e as externalidades geradas em grandes aglomerações.

4.2.2. Níveis educacionais

Em uma perspectiva setorial foi apresentado e discutido a melhoria do grau de instrução médio do trabalhador da indústria. Nesta subseção será feita a análise territorial desta evolução dos indicadores educacionais.

De uma forma geral, para todas as regiões houve melhoria do perfil da mão de obra, nesta perspectiva educacional Vale destacar a geração de emprego para trabalhadores com ensino superior completo nas regiões Norte, Nordeste e Centro Oeste, que cresceu mais de 100% entre 2008 e 2014, e o crescimento e aumento da concentração de mestres e doutores (140% e 58% de crescimento, respectivamente) na região Sudeste, que foi a região que menos gerou emprego na indústria de transformação neste período.

O Nordeste é a região que mais emprega trabalhadores sem nenhum grau de instrução, seguido do Sudeste. Para os demais níveis de instrução o Sudeste é a região que mais emprega, com o crescimento da participação relativa à medida que cresce o nível de instrução. Esta região, que emprega aproximadamente 50% dos trabalhadores da indústria, responde por 65% dos trabalhadores com ensino superior, 68% dos mestres e 78% dos doutores, em média no período analisado.

A segunda região que mais emprega, na média, é a sul. Mas seu perfil educacional é significativamente diferente da região sudeste por possuir, por exemplo, melhor participação relativa em empregos de baixo grau de instrução que em empregos com maior grau de instrução. Em uma média para o período analisado, esta região gera 32% do emprego industrial nacional para trabalhadores com ensino primário completo e 30% para trabalhadores com fundamental, por exemplo, contra uma participação nacional de 19,5% dos trabalhadores com ensino superior e mestres, e 13% de doutores.

Tabela 17: Emprego industrial estadual, por grau de instrução (2008-2014) - Brasil³⁵

Região	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%
N	2008	20.376		40.780		47.683		119.744	
	2014	13.230	-35,07%	28.261	-30,70%	47.714	0,07%	166.224	38,82%
NE	2008	151.891		167.288		213.731		331.026	
	2014	108.219	-28,75%	135.619	-18,93%	207.098	-3,10%	532.220	60,78%
CO	2008	23.029		80.668		108.999		125.405	
	2014	25.227	9,54%	69.243	-14,16%	113.091	3,75%	211.019	68,27%
SE	2008	117.349		586.278		975.418		1.655.072	
	2014	100.206	-14,61%	411.632	-29,79%	828.166	-15,10%	2.111.279	27,56%
S	2008	60.825		383.553		564.145		691.442	
	2014	70.981	16,70%	318.678	-16,91%	545.456	-3,31%	968.371	40,05%
Total	2008	373.470		1.258.567		1.909.976		2.922.689	
	2014	317.863	-14,89%	963.433	-23,45%	1.741.525	-8,82%	3.989.113	36,49%

Região	ano	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	Total	Δ%
N	2008	9.565		124		32		238.304	
	2014	21.650	126,35%	230	85,48%	26	-18,75%	277.335	16,38%
NE	2008	26.662		448		62		891.108	
	2014	53.548	100,84%	695	55,13%	134	116,13%	1.037.533	16,43%
CO	2008	14.608		114		36		352.859	
	2014	48.233	230,18%	230	101,75%	51	41,67%	467.094	32,37%
SE	2008	299.316		3.200		1.126		3.637.759	
	2014	471.867	57,65%	7.696	140,50%	1.781	58,17%	3.932.627	8,11%
S	2008	83.915		968		196		1.785.044	
	2014	145.410	73,28%	2.088	115,70%	273	39,29%	2.051.257	14,91%
Total	2008	434.066		4.854		1.452		6.905.074	
	2014	740.708	70,64%	10.939	125,36%	2.265	55,99%	7.765.846	12,47%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

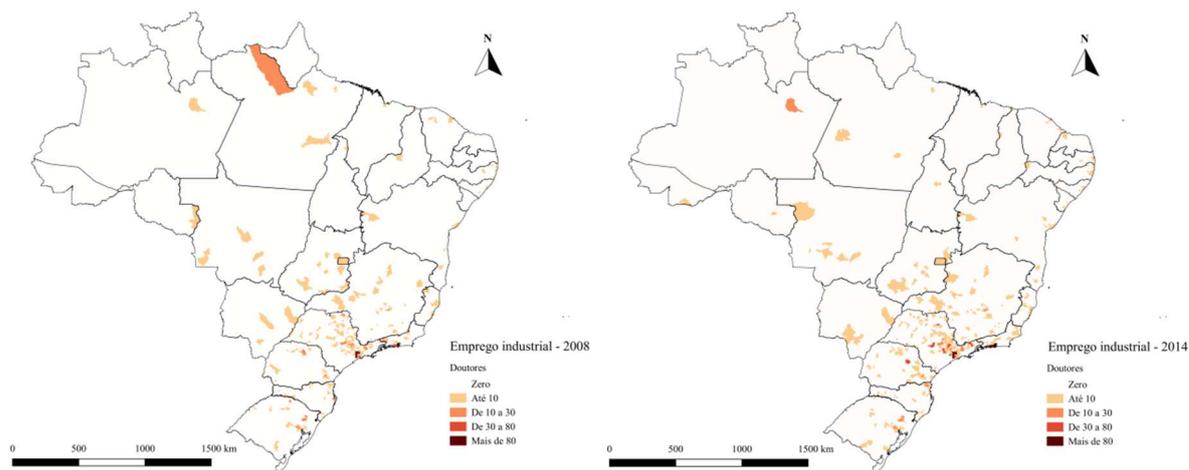
Cidades médias e grandes tiveram uma melhoria do perfil da mão de obra pela diminuição dos trabalhadores com baixo nível de instrução (a redução dos postos de trabalho para trabalhadores com até o ensino fundamental foi superior à diminuição nacional média), apesar de não terem gerado, acima da média nacional, postos de trabalhos para trabalhadores com elevados níveis de instrução. A única exceção foi a criação de vagas para mestres em cidades acima de 500 mil habitantes, que cresceu 156%, em média, diante de uma média nacional de 125,36%.

A Figura 14 permite a visualização da distribuição dos postos de trabalho para doutores em todo o território nacional. Em 2008 só 24 municípios empregavam mais de 10 doutores na indústria. Destes, 17 se localizavam no sudeste, seis no sul e apenas um no Norte. Este número que cresce para 41 em 2014, com ligeira diminuição da concentração (com Sudeste e Sul respondendo por aproximadamente 93%). Com mais de 50 doutores empregados, em 2008 são apenas três municípios (dois em São Paulo e um no Rio de Janeiro), passando a cinco em 2014 (quatro em São Paulo e um no Rio de Janeiro). Em 2008 apenas a cidade de São Paulo empregava aproximadamente 28% do total de doutores (63% no

³⁵ Distribuição estadual e participação percentual por grau de instrução e região no APÊNDICE A.

estado de São Paulo). Em 2014 a cidade do Rio de Janeiro supera São Paulo com maior geradora de emprego industrial para doutores, com as duas cidades, juntas, empregando aproximadamente 27% dos doutores da indústria nacional.

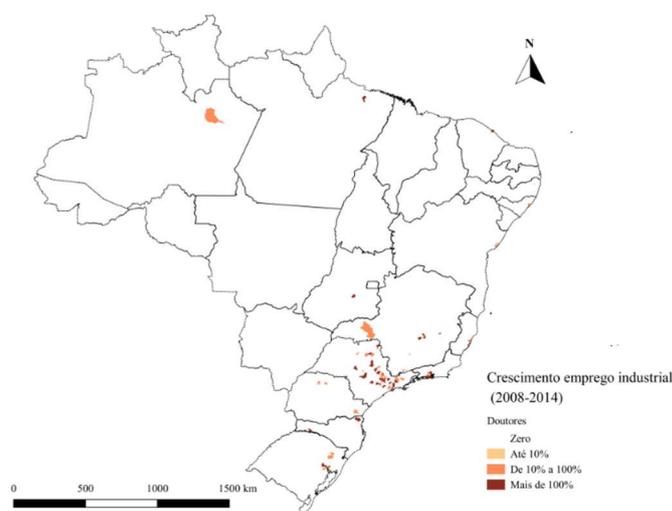
Figura 14: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Doutores na indústria de transformação (2008 e 2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Em 2008 as 10 cidades que mais empregavam doutores respondiam por aproximadamente 52% do total de empregos, enquanto em 2014 este percentual caiu para 43%. De uma forma geral, os dados sugerem uma desconcentração espacial dos doutores empregados na indústria. Isso pode ser melhor observado na análise da distribuição espacial das taxas de crescimento, conforme figura abaixo.

Figura 15: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Doutores (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

A análise visual mostra extrema concentração do crescimento do emprego de doutores na indústria de transformação nacional, restrita basicamente ao sudeste e ao sul, com pequenas ilhas isoladas em outras regiões.

Considerando apenas as cidades que empregavam mais de 10 doutores, em 2008, das 24 cidades nove possuíam entre 100 e 500 mil habitantes e 11 possuíam mais de 500 mil habitantes (pelo Censo de 2010), todas localizadas no Sul e Sudeste, com ampla maioria no Sudeste. Ainda sobre doutores em 2008, das cidades que possuíam menos de 100 mil habitantes e geravam mais de 10 empregos, duas estavam localizadas no Rio Grande do Sul, uma em São Paulo e uma no Pará. Para 2014, das 41 cidades que empregavam mais de 10 doutores na indústria de transformação, 17 eram cidades médias (todas no Sudeste e Sul) e 16 cidades grandes. Das oito cidades que empregavam mais de 10 doutores na indústria e que não possuíam mais de 100 mil habitantes, seis se localizam no sudeste e duas no sul.

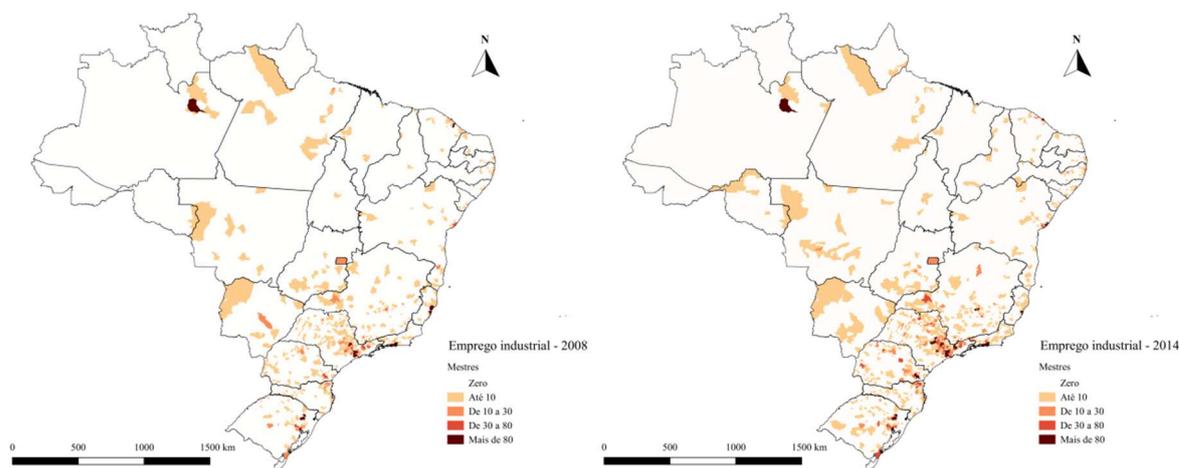
No período analisado, 42 cidades tiveram taxa de crescimento do emprego de doutores superior a 100%, destas 25 estão em São Paulo, 24 são cidades médias e 10 cidades grandes. Contando apenas as cidades que geravam mais de 10 postos de trabalho para doutores (o que elimina da análise cidades que apresentaram taxa de crescimento muito elevada e que pouco empregavam), 17 cidades tiveram crescimento superior a 100%, das quais nove eram cidades médias e 6 cidades grandes (11 localizadas em São Paulo).

Se o emprego de doutores cresceu menos em cidades médias e grandes que a média nacional, o que sugere desconcentração, a concentração espacial nas regiões sudeste e, em

alguma medida, sul foi reforçada pelo crescimento do emprego em cidades que já os empregavam com alguma relevância no cenário nacional.

A análise da distribuição espacial dos mestres empregados na indústria de transformação em 2008 e 2014 sugere que havia uma maior desconcentração espacial, se comparada com os doutores (Figura 16). Em 2008 os dez municípios que mais empregavam mestres eram responsáveis por 37,5% dos postos de trabalho (1.821 de um total de 4.854). Diferente do ocorrido com doutores, em que o percentual empregado nas dez principais cidades empregadoras caiu de 2008 para 2014, para os mestres houve aumento da concentração, passando a 40,2% do total (4.393 de um total de 10.939).

Figura 16: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Mestres na indústria de transformação (2008 e 2014)

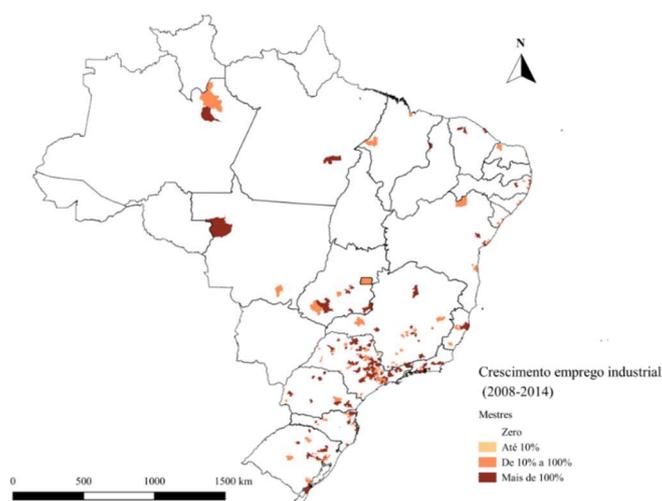


Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Observando apenas os municípios que empregavam mais de 10 mestres na indústria de transformação em 2008 (90 municípios), 84% destes estavam localizados entre sudeste e sul, sendo 44 cidades médias e 26 cidades grandes. Neste ano o número de municípios cai para 22 se o recorte é pelo menos 50 mestres empregados (86% no sudeste e sul). O número de municípios com mais de 10 mestres empregados na indústria de transformação sobe para 165 em 2014, com aumento da concentração no sudeste e sul (87%). Sobe, também, o número de cidades médias e cidades grandes que geravam pelo menos 10 empregos industriais para mestres (83 cidades médias, 96% localizadas no sudeste e sul, e 29 cidades grandes). Cidades com pelo menos 50 mestres trabalhando na indústria de transformação passam a 38 em 2014 (92% no sudeste e sul).

A Figura 17 apresenta como se deu a distribuição espacial do crescimento do emprego de mestres na indústria de transformação entre 2008 e 2014. No total foram 154 municípios que tiveram taxa de crescimento superior a 100%, neste período, e a localização destes municípios era: 61% no Sudeste, 23% no sul, 9% no nordeste, 2% no norte e 5% no centro oeste. Com o objetivo de eliminar municípios que tiveram elevada taxa de crescimento, mas que se deu em uma base pequena (cresceu muito, mas empregava com pouca expressão), 98 tiveram crescimento superior a 100% e geravam mais de 10 empregos (89% localizados no sudeste e sul do país). Para as cidades com maior população, 69 cidades médias (também bastante concentrado no sudeste e sul) e 20 cidades grandes tiveram crescimento superior a 100%, no período. É possível observar que houve substancial concentração do emprego de mestres nas regiões sudeste e sul. Constata-se, também, o crescimento da concentração em cidades grandes, que em 2008 empregavam aproximadamente 41% dos mestres e em 2014 passaram a empregar 47%.

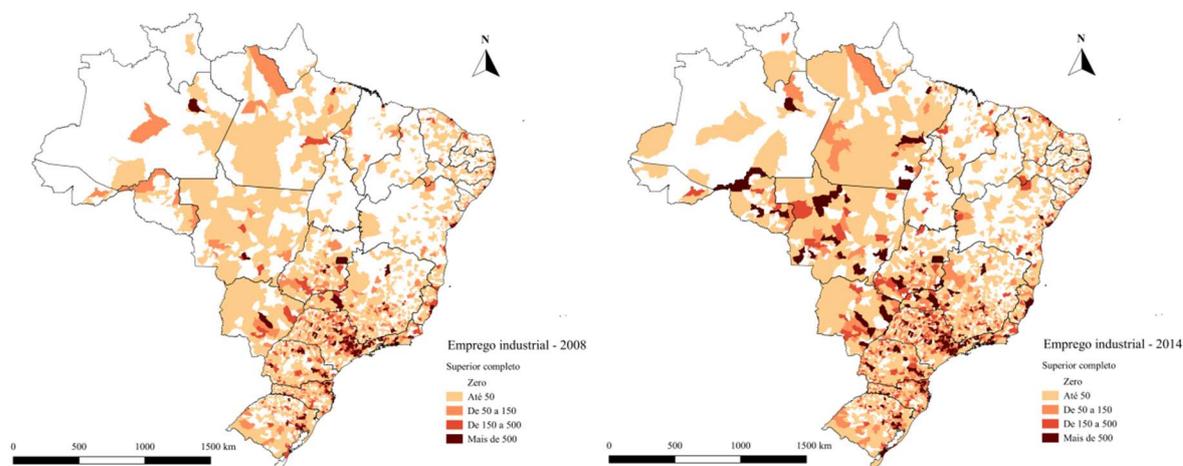
Figura 17: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Mestres (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

A Figura 18 ilustra que o emprego formal na indústria de transformação para trabalhadores com ensino superior completo não é tão concentrado quanto o de mestres e doutores, e que apesar do adensamento do emprego em sudeste e sul entre 2008 e 2014, houve substancial crescimento do emprego em outras regiões do país.

Figura 18: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Ensino superior na indústria de transformação (2008 e 2014)

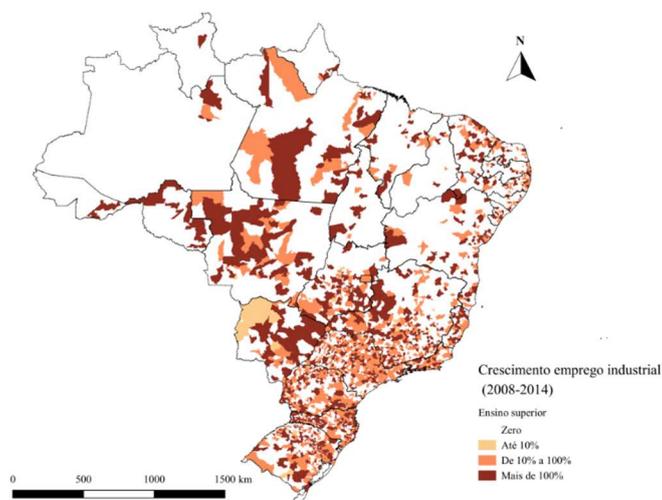


Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Em 2008, 611 municípios empregavam mais de 50 trabalhadores com ensino superior completo, distribuídos: 50% no sudeste, 30% no sul, 11% no nordeste, 2% norte e 7% no centro oeste. Destes 611 municípios, 201 eram cidades médias e 38 cidades grandes (todas as cidades com mais de 500 mil habitantes). Ainda em 2008, 65 municípios empregavam mais de 1.000 trabalhadores, com ensino superior completo, na indústria de transformação (aproximadamente 90% localizados no sudeste e sul) e apenas 4 municípios empregavam mais de 10.000 trabalhadores com ensino superior completo, sendo três em São Paulo e um no Rio de Janeiro. Os dez municípios que mais empregam estes trabalhadores respondiam por 152.878 empregos, ou 35,2% do total.

O número de municípios que empregavam ao menos 50 trabalhadores sobe para 962, em 2014, com diminuição da concentração: 45% no sudeste, 31% no sul, 11% no nordeste, 4% no norte e 9% no centro oeste. Sobe, também, o número de cidades médias que geravam pelo menos 50 empregos, passando a 216. Os municípios que empregavam mais de 1.000 trabalhadores sobem para 139, com substancial queda da participação do sudeste e sul (80%), com queda também na participação dos 10 municípios que mais empregavam estes trabalhadores (30%, diante de 35,2% em 2008). Dos municípios que empregavam mais de 10.000 trabalhadores, que passou para nove em 2014, sete estavam localizados no sudeste (cinco só em São Paulo) somados a Manaus e Curitiba.

Figura 19: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Ensino superior completo (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

O crescimento do emprego de pessoas com ensino superior completo é distribuído pelo território de forma mais desconcentradora. De 2008 a 2014, dos municípios que empregavam pelo menos 50 trabalhadores, 425 tiveram crescimento superior a 100%. Estes estavam distribuídos da seguinte forma: 35% no sudeste, 33% no sul, 11% no nordeste, 6% no norte e 15% no centro oeste. Analisando as cidades que geravam um volume maior de emprego para estes trabalhadores (mais de 500 empregos em 2014), 84 tiveram um crescimento superior a 100%, 38% localizadas no sudeste, 18% no sul, 10% no nordeste, 7% no norte e 27% no centro oeste. Ao todo 1.044 tiveram crescimento superior a 100%. Apesar da concentração da mão de obra, existente no Brasil, o período analisado foi de substancial desconcentração, em termos territoriais.

Quanto mais elevado o grau de instrução do trabalhador mais concentrado no espaço ele tende a estar. Esta concentração vale tanto para o Sudeste, que gera pouco mais de 50% dos postos de trabalho para todos os graus de instrução, em média, quanto para o tamanho das cidades. Cidades médias e grandes geram, juntas, em média, aproximadamente 60% do emprego formal da indústria de transformação nacional. Para estas cidades, a concentração é superior a 60% a partir do nível médio completo, e aumenta à medida que o grau de instrução aumenta. É relevante destacar o movimento mais expressivo de desconcentração para trabalhadores com nível superior completo e o movimento, ainda que modesto, de desconcentração dos doutores. Apesar disso, houve aumento da concentração dos mestres,

tanto em termos regionais (maior concentração no sudeste) quanto em termos de urbanização, com crescimento da concentração em grandes centros.

4.2.3. Indicadores ocupacionais

Esta subseção analisa a distribuição territorial do emprego industrial por ocupações. Da mesma forma que foi feito anteriormente, a proposta é trabalhar com uma hierarquia ocupacional, visando verificar a maior ou menor concentração, no espaço, em busca de dialogar com a distribuição espacial sob o ponto de vista de grau de instrução e de intensidade tecnológica setorial.

Ainda com foco apenas na hierarquia ocupacional, para as sete categorias, a região sudeste é a que mais emprega, em termos absolutos, e se observa um crescimento relativo desta concentração, comparado às outras regiões, com o aumento da hierarquia ocupacional (chega a aproximadamente 70% para o nível “alto superior”). Importante destacar que esta região perde participação relativa em todas as categorias, à exceção de “alto inferior”, em que o crescimento do número de empregados nestas ocupações significou ligeiro aumento da concentração já existente. Diferente da região sudeste, a região nordeste cresce sua participação relativa à medida que se diminui a hierarquia ocupacional (em média 5,5% dos empregos de hierarquia “alto superior” estão localizados nesta região diante de aproximadamente 19% dos empregos de hierarquia “baixo inferior”).

Em média, as ocupações de nível “baixo superior” são as que mais empregam na indústria de transformação, aproximadamente 55% dos postos de trabalho. No período, houve crescimento da participação dos postos de trabalhos em ocupações de mais elevado nível tecnológico, participação esta que cresceu com o crescimento da hierarquia (a única exceção foi alto superior que só cresceu menos que alto inferior).

De uma forma geral, a Tabela 18, abaixo, demonstra que a grande concentração da indústria de transformação nacional nas regiões sudeste e sul, que cresce com os indicadores educacionais e com a hierarquia tecnológica setorial, segue lógica semelhante à hierarquia ocupacional, o que era de se esperar devido à elevada correlação entre estes indicadores.

Tabela 18: Emprego regional no Brasil por hierarquia ocupacional (2008 e 2014) – indústria de transformação³⁶

Região	Ano	alto superior	Δ%	alto inferior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%
N	2008	75		162		1.994		10.680	
	2014	72	-4,0%	271	67,3%	2.833	42,1%	13.655	27,9%
NE	2008	267		259		5.450		22.739	
	2014	478	79,0%	545	110,4%	8.285	52,0%	35.942	58,1%
CO	2008	87		308		2.288		9.886	
	2014	103	18,4%	414	34,4%	4.073	78,0%	15.495	56,7%
SE	2008	3.809		4.255		56.873		191.705	
	2014	5.491	44,2%	7.656	79,9%	78.498	38,0%	236.080	23,1%
S	2008	1.017		1.507		15.127		73.647	
	2014	1.811	78,1%	2.725	80,8%	21.864	44,5%	101.326	37,6%
Total	2008	5.255		6.491		81.732		308.657	
	2014	7.955	51,4%	11.611	78,9%	115.553	41,4%	402.498	30,4%
Região	Ano	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%	total	Δ%
N	2008	51.734		107.148		60.472		232.264	
	2014	65.785	27,2%	124.659	16,3%	62.240	2,9%	269.515	16,0%
NE	2008	81.017		427.892		325.792		863.408	
	2014	113.601	40,2%	527.586	23,3%	318.076	-2,4%	1.004.513	16,3%
CO	2008	40.528		205.092		85.064		343.247	
	2014	56.929	40,5%	273.239	33,2%	104.042	22,3%	454.295	32,4%
SE	2008	589.097		1.912.704		809.927		3.568.355	
	2014	661.288	12,3%	2.052.493	7,3%	810.928	0,1%	3.852.434	8,0%
S	2008	219.678		1.067.834		368.967		1.747.775	
	2014	288.842	31,5%	1.200.443	12,4%	391.099	6,0%	2.008.110	14,9%
Total	2008	982.054		3.720.670		1.650.222		6.755.049	
	2014	1.186.445	20,8%	4.178.420	12,3%	1.686.385	2,2%	7.588.867	12,3%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

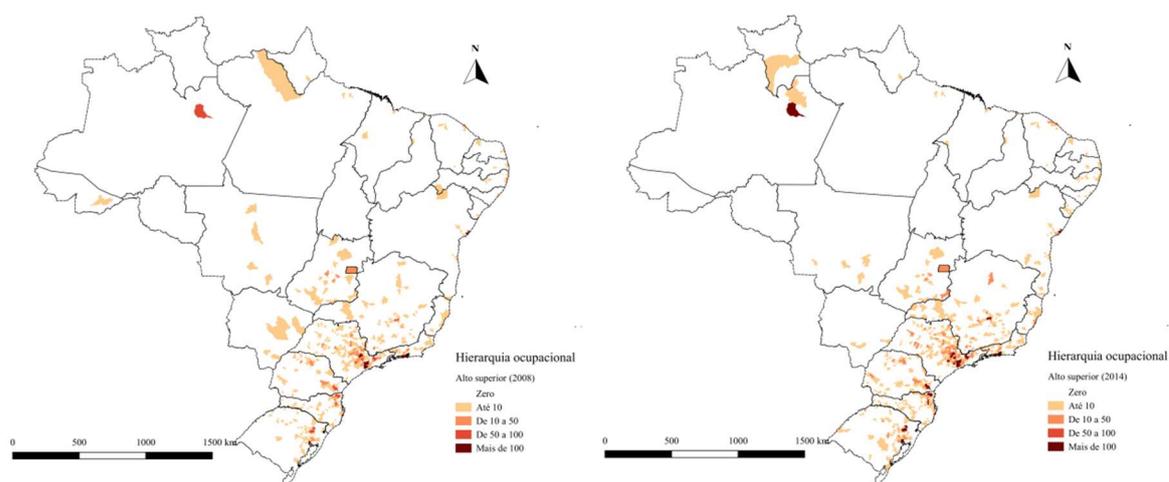
A distribuição das ocupações de hierarquia “alto superior” pelo território, demonstrada pela Figura 20, é fortemente concentrada em poucos municípios da região sudeste e, em menor proporção, da sul. Em 2008 apenas seis municípios empregavam mais de 100 trabalhadores nestas ocupações. Destes, cinco situavam-se no Sudeste (quatro só no estado de São Paulo e os cinco eram cidades com mais de 500 mil habitantes) e um situava-se no Nordeste. Ainda neste ano, 24 municípios empregavam mais de 50 trabalhadores e 97 empregavam mais de 10, com a concentração em sudeste e sul aumentando a medida que cresce o número de trabalhadores nestas ocupações, por município. Dos municípios que empregavam mais de 10 trabalhadores nestas ocupações, 68% se localizava no sudeste e 23% no sul. Indo aos municípios que empregavam mais de 50, 71% estavam localizados no sudeste e 21% no sul, destes, 12 eram cidades médias e 12 eram cidades grandes, não havendo nenhuma cidade com menos de 100 mil habitantes com mais de 50 postos de trabalho nestas ocupações. Os dez municípios que mais empregavam nestas ocupações respondiam por 37% do emprego total do país.

A realidade é de manutenção, ou reforço, da concentração territorial entre 2008 e 2014 para estas ocupações. Os dados para 2014 apresentam o crescimento do número de municípios que empregavam, com alguma relevância, trabalhadores nestas ocupações,

³⁶ Distribuição estadual e participação percentual por hierarquia ocupacional e região no APÊNDICE A.

entretanto o crescimento do número de municípios foi mais expressivo nas vizinhanças dos municípios que já empregavam com relevância, sugerindo a existência de transbordamentos locais. O número de municípios que empregavam ao menos 10 trabalhadores nestas ocupações passa a 146, tão concentrados quanto os 97 municípios de 2008. Com mais de 50 postos de trabalho, sobe para 28 municípios, 93% localizados no sudeste e sul (71% e 22%, respectivamente), dos quais 14 eram cidades médias e 14 cidades grandes. Apenas 9 municípios empregavam mais de 100 trabalhadores nestas ocupações, sete eram cidades com mais de 500 mil habitantes, além de duas cidades médias. A participação dos dez principais empregadores no emprego nacional, nestas ocupações, passa de 37% para 36,5%, no período, o que reforça não ter havido desconcentração.

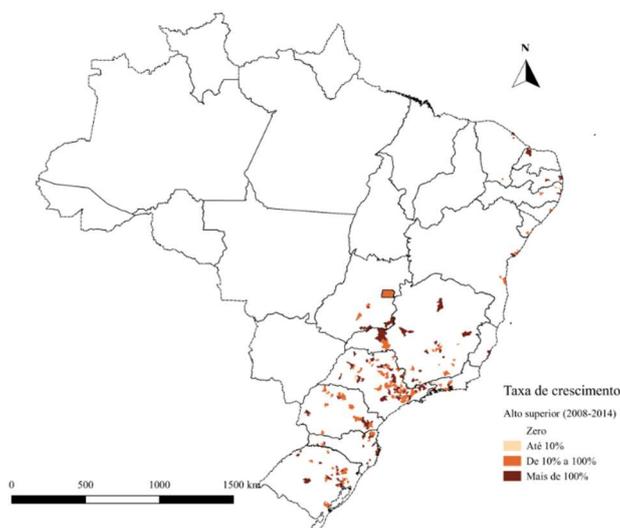
Figura 20: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Hierarquia ocupacional “alto superior” (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Com relação à localização dos municípios que mais contribuíram para o crescimento destes empregos, 89% se localizavam no Sudeste e Sul (dos 113 municípios que apresentaram taxa de crescimento superior a 100% entre 2008 e 2014). É possível observar, pela Figura 21, que o crescimento do emprego nestas ocupações foi bastante concentrado no território, com grande destaque para sudeste e sul e alguns pontos isolados do Nordeste (capitais). Para estas ocupações fatores associados ao tamanho do município e à escala urbana foram extremamente relevantes para explicar o crescimento.

Figura 21: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “alto superior” (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

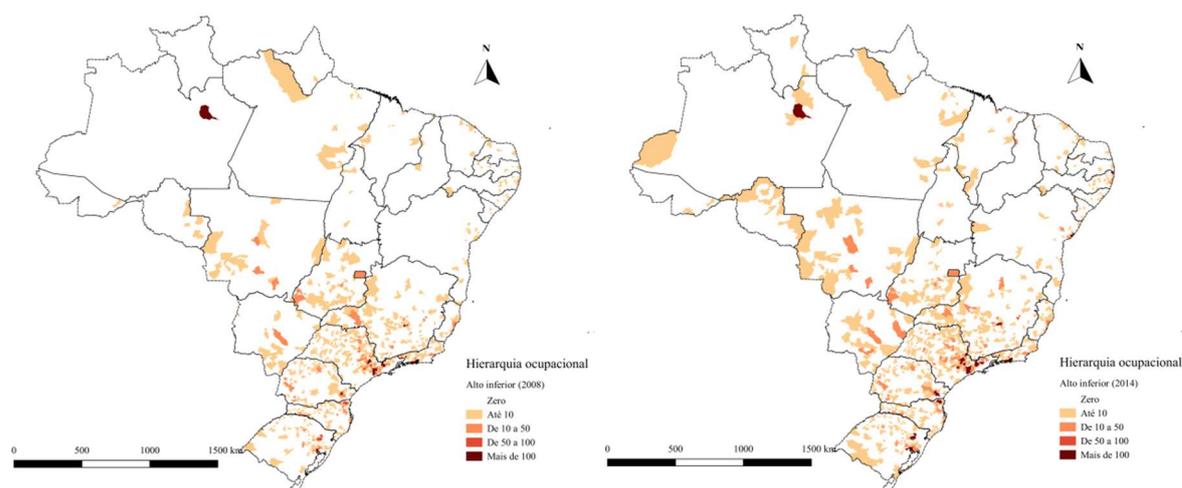
Na hierarquia ocupacional “alto inferior”, 33% dos postos de trabalho da indústria de transformação, em 2008, estavam concentrados em dez cidades. Este percentual sobe para 38%, em 2014, o que sugere elevação da já existente concentração territorial.

Em 2008, apenas 122 municípios possuíam ao menos dez postos de trabalho (57% no SE e 21% no S), 23 municípios possuíam 50 (74% no SE e 22% no S) e onze possuíam mais de 100, destes, seis eram cidades com mais de 500 mil habitantes. A concentração espacial destas ocupações, assim como para trabalhadores de hierarquia “alto-superior”, é fortalecida pela escala urbana, com maior participação de trabalhadores nestas ocupações em cidades médias e grandes. Dos 122 municípios que geravam ao menos 10 empregos nestas ocupações, 43 não possuíam 100 mil habitantes, dos quais 91% estavam concentrados nas regiões sudeste e sul (58% no SE e 33% no S). Dos 23 municípios que empregavam mais de 50 trabalhadores nestas ocupações, nove eram cidades médias (todas localizadas no sudeste e sul), 12 eram cidades grandes (oito no sudeste, três no sul e uma no norte) e duas cidades possuíam menos de 100 mil habitantes, e estavam localizadas no sudeste.

Em 2014 cresce o número de municípios que geravam ao menos 10 postos de trabalho nestas ocupações, que sobe para 182. Sobe para 38 o número de municípios que empregavam ao menos 50 trabalhadores, com ligeira queda da concentração, que passou a 71% localizados no sudeste e 21% no sul. Passa a 18 o número de cidades com mais de 100 empregos, dos quais onze são cidades com mais de 500 mil habitantes e seis cidades médias. Das 65 cidades com menos de 100 mil habitantes e que geravam ao menos 10 postos de trabalho, 89% se

localizam nas regiões Sudeste e Sul. Das cidades “pequenas” que geravam mais de 50 empregos, nestas ocupações, o número passa de duas, em 2008, a seis em 2014, sendo quatro localizadas no Sudeste, uma no Sul e uma no Nordeste.

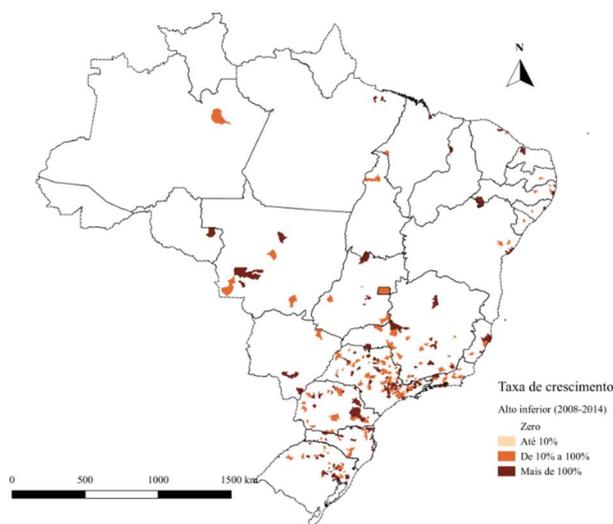
Figura 22: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Hierarquia ocupacional “alto inferior” (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Em relação à distribuição espacial do crescimento do emprego industrial nestas ocupações, que pode ser observada na figura abaixo, 154 municípios tiveram taxa de crescimento superior a 100%, sendo 48% destes localizados no Sudeste e 33% no Sul. Restringindo aos municípios que geravam ao menos 10 postos, em 2014, 77 tiveram crescimento superior a 100% no período analisado (86% localizados no sudeste e sul). Mais uma vez o crescimento do emprego nestas ocupações foi substancialmente concentrado no território e para estas ocupações houve crescimento da concentração dos postos de trabalho em cidades médias e grandes.

Figura 23: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “alto inferior” (2008-2014)

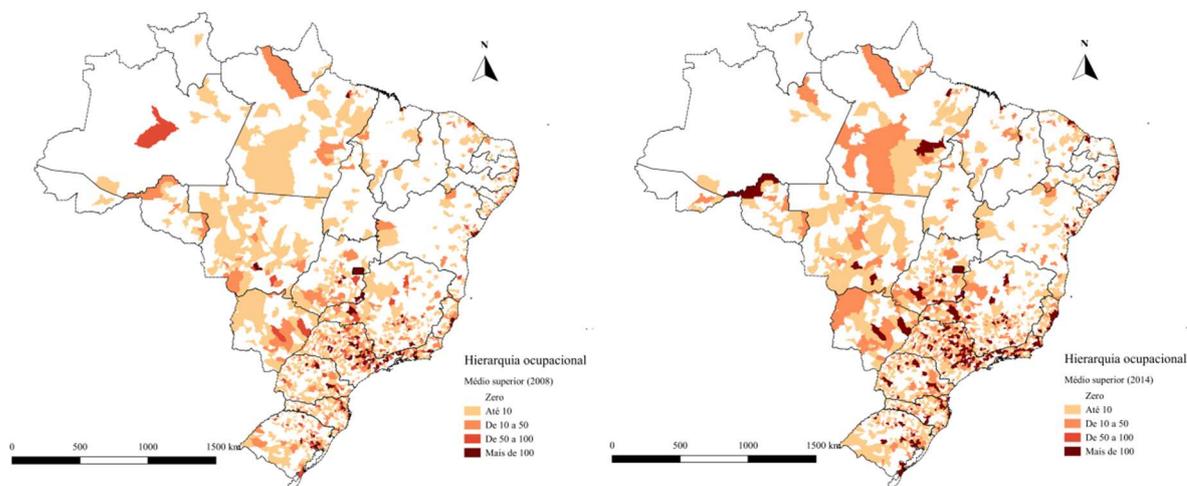


Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Como já dito, a medida que diminui a hierarquia ocupacional, diminui-se a concentração espacial dos postos de trabalho. Nesta linha, as ocupações de hierarquia “alto inferior” são menos concentradas no espaço que as de “alto superior”, apesar de ainda ser bastante concentrada. Para as ocupações de hierarquia “médio-superior”, ao menos visualmente (Figura 24), observa-se uma maior distribuição no território.

Em 2008, apenas quatorze municípios empregavam mais de 1.000 trabalhadores nestas ocupações, 93% localizados no sudeste e sul. Dos municípios que empregavam ao menos 10 trabalhadores, 631 no total, 77% estavam localizados no sudeste e sul, com 31% apenas no estado de São Paulo. Passando a 50 postos de trabalho nestas ocupações, aumenta-se para 83% a concentração nestas duas regiões (do total de 230 municípios) e a 87% de concentração dos municípios com mais de 100 postos de trabalho nestas duas regiões (133 municípios no total). Também se observa concentração, sudeste e sul, das cidades que empregavam mais de 50 trabalhadores nestas ocupações e que não eram enquadradas como cidades médias ou grandes. Ao todo eram 74 cidades que geravam mais de 50 postos de trabalho, nestas ocupações e na indústria de transformação, e que não possuíam uma população superior a 100 mil habitantes, 86% localizadas no sudeste e sul. Este número sobe a 118 cidades, em 2014, mantendo-se o mesmo percentual de 86% de concentração em Sudeste e Sul.

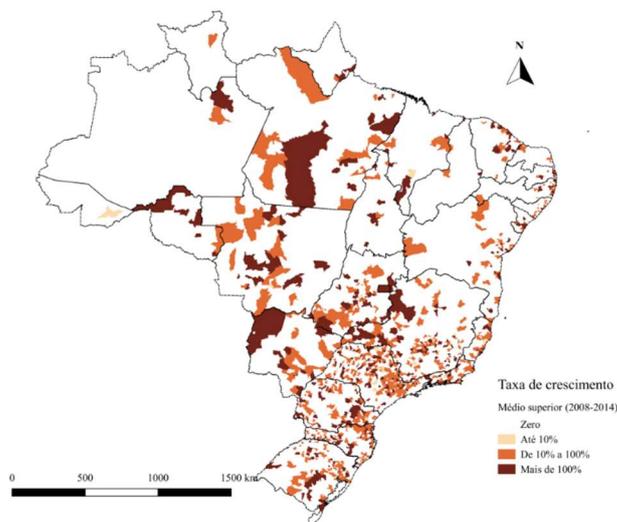
Figura 24: Distribuição do emprego industrial brasileiro – Hierarquia ocupacional “médio superior” (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Analisando a evolução do emprego, nestas ocupações, entre 2008 e 2014, 390 cidades cresceram mais de 100%, mas apenas 229 tiveram este crescimento e geravam mais de 10 postos de trabalho (mais concentrado territorialmente que o crescimento geral). Ainda mais concentrado territorialmente, embora com ampliação da participação do nordeste, estão os municípios que cresceram mais de 100% e empregavam ao menos 50 trabalhadores (68 municípios). Destes, 89% estavam localizados no sudeste, sul e nordeste (43%, 26% e 20%, respectivamente). A Figura 25 contrasta com o crescimento do emprego em ocupações de “alto superior” e “alto inferior”, apresentando maior distribuição territorial dos municípios com maiores taxas de crescimento.

Figura 25: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “médio superior” (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

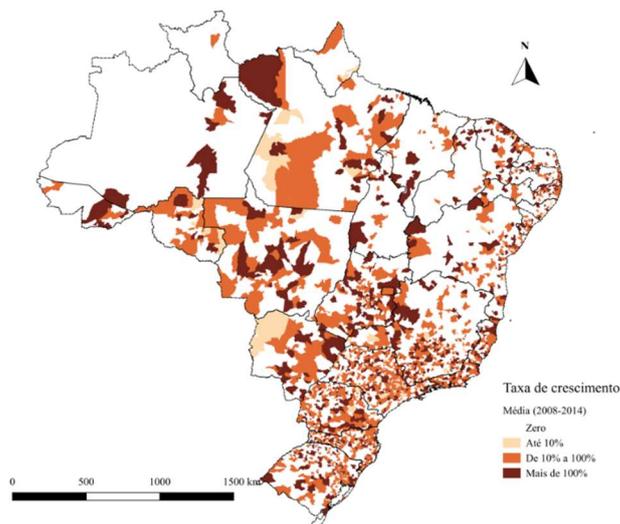
À medida que cai a hierarquia tecnológica das ocupações, aumenta-se a distribuição territorial dos empregos e aumenta-se o número de postos de trabalho dentro de cada categoria. Apesar disso, cresce a concentração espacial dos municípios que geram emprego, em qualquer categoria ocupacional, à medida que se amplia o recorte de postos de trabalho. Ou seja, municípios que mais empregam tendem a estarem mais concentrados (sudeste e sul) que os municípios que menos empregam.

Pelas figuras a seguir é possível observar, no território, como se deu o crescimento do emprego industrial nacional, por hierarquia ocupacional. Algumas constatações gerais auxiliam a compreensão do ilustrado nas figuras:

- A medida que a hierarquia ocupacional cai, aumenta-se o número de municípios que possuem postos de trabalho (a exceção da hierarquia “baixo inferior” que emprega menos que “baixo superior”);
- A medida que a hierarquia ocupacional cai, reduz, também, a concentração espacial dos municípios que possuem significativo volume de postos de trabalho;
- Os municípios que possuem mais postos de trabalho, independente da hierarquia ocupacional, estão mais concentrados no sudeste e no sul;
- A medida que cai a hierarquia ocupacional cai, também, a importância relativa da escala urbana, com cidades médias e grandes perdendo importância;

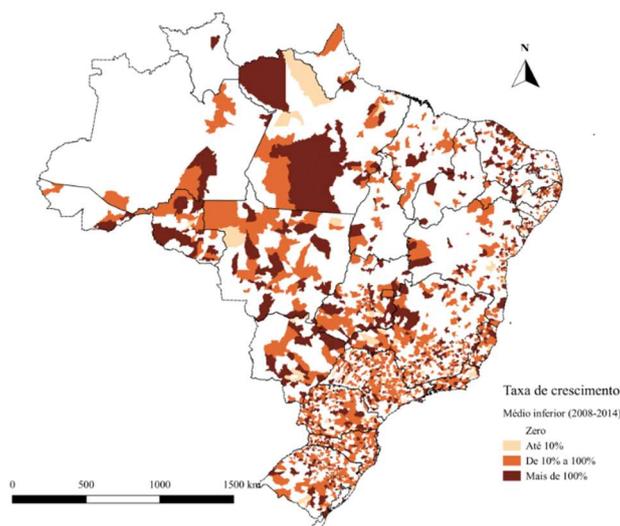
- A geração de emprego, no período analisado, é desconcentradora para ocupações de menor hierarquia, tanto no território quanto na escala urbana.

Figura 26: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “médio” (2008-2014)



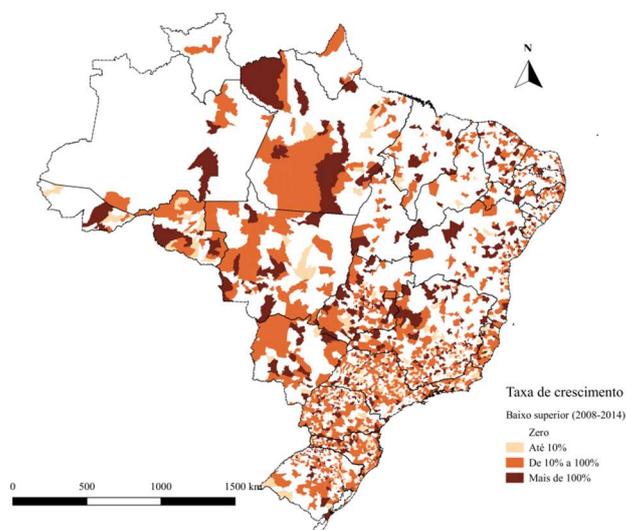
Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Figura 27: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “médio inferior” (2008-2014)



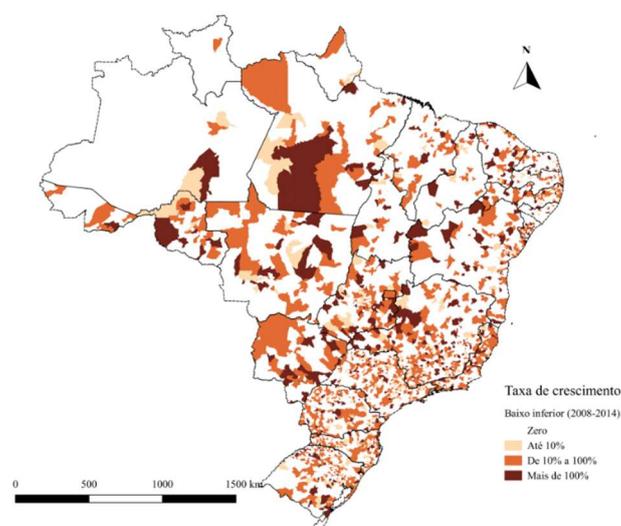
Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Figura 28: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “baixo superior” (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Figura 29: Distribuição espacial da taxa de crescimento do emprego industrial – Hierarquia ocupacional “baixo inferior” (2008-2014)



Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

A análise da distribuição do emprego industrial no território nacional, em termos setoriais, educacionais e ocupacionais, sugere que a desconcentração da atividade produtiva foi enviesada para o emprego de pior qualidade, com maior distribuição territorial de setores de menor intensidade tecnológica, de ocupações de menor hierarquia tecnológica e de empregos com menores níveis educacionais.

Assumindo a existência de forte correlação entre hierarquia tecnológica ocupacional, complexidade produtiva setorial e grau de instrução do trabalhador, observa-se o reforço da posição de destaque da região sudeste, principalmente o estado de São Paulo, no que se refere à geração de emprego de mestres e doutores, em ocupações de maior nível hierárquico, além da intensidade tecnológica setorial.

Para além da questão setorial, os dados ainda sugerem uma possível transição produtiva em busca de menores custos de mão de obra, com a manutenção da concentração de mestre e doutores, e ocupações de elevada hierarquia tecnológica, próximos a São Paulo, e a maior distribuição do “chão de fábrica” pelo território. Esta hipótese é reforçada pelo crescimento do número de mestres e doutores e trabalhadores em ocupações de alta hierarquia em setores de menor intensidade tecnológica, com estes setores se distribuindo de forma mais expressiva pelo território sem que isso ocorra com tais ocupações ou mestres e doutores.

4.2.4. Salário e produtividade

A discussão apresentada nesta subseção é relacionada a distribuição espacial dos salários da indústria de transformação e sua evolução no período 2008-2014, resgatando a ideia de que eles seriam uma *proxy* para produtividade da mão de obra.

Em uma perspectiva setorial é possível observar, pela Tabela 19, que somente o sudeste possui salários, para todas as intensidades tecnológicas, superiores à média nacional, com algumas regiões pagando salários significativamente inferiores ao sudeste. Outra constatação é que as diferenças salariais regionais aumentam à medida que cresce a hierarquia tecnológica setorial, com salários médios mais heterogêneos, em termos regionais, em setores de maior intensidade tecnológica.

Tabela 19: Salário médio regional por intensidade tecnológica setorial (2008 e 2014) – indústria de transformação

Região	ano	Baixa intensidade	Δ%	Médio baixa intensidade	Δ%	Médio alta intensidade	Δ%	Alta intensidade	Δ%
N	2008	850,14		1.326,95		1.765,06		1.501,73	
	2014	1.003,70	18,06%	1.411,92	6,40%	1.782,45	0,98%	1.565,10	4,22%
NE	2008	737,18		1.044,32		1.971,61		1.028,69	
	2014	909,73	23,41%	1.325,57	26,93%	2.145,18	8,80%	1.269,67	23,43%
CO	2008	915,66		1.152,08		1.365,69		1.542,75	
	2014	1.161,04	26,80%	1.370,78	18,98%	1.569,09	14,89%	1.883,17	22,07%
SE	2008	1.223,44		1.717,29		2.582,41		3.154,00	
	2014	1.410,20	15,27%	2.069,91	20,53%	2.788,64	7,99%	3.323,18	5,36%
S	2008	982,06		1.314,01		1.866,58		1.716,39	
	2014	1.218,87	24,11%	1.576,30	19,96%	2.137,47	14,51%	1.947,13	13,44%
Total	2008	1.032,66		1.521,79		2.345,67		2.588,71	
	2014	1.234,37	19,53%	1.808,69	18,85%	2.527,12	7,74%	2.711,42	4,74%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Salário real a preço de 2008 (INPC)

Pode ser observado pela Tabela 20, abaixo, que a região sudeste também apresenta os maiores salários médio da indústria de transformação para todos os níveis educacionais, sendo maiores as diferenças salariais para trabalhadores com maior instrução. No período analisado houve diminuição das diferenças salariais regionais entre trabalhadores de baixa instrução (até ensino médio completo) e crescimento da diferença salarial entre trabalhadores com ensino superior completo, mestres e doutores.

Tabela 20: Salário médio regional por grau de instrução (2008 e 2014) – indústria de transformação

Região	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%
N	2008	679,83		715,50		783,16		1.279,05	
	2014	830,16	22,1%	857,07	19,8%	890,10	13,7%	1.245,12	-2,7%
NE	2008	609,71		647,86		659,45		1.014,74	
	2014	771,18	26,5%	802,19	23,8%	786,57	19,3%	1.050,98	3,6%
CO	2008	795,96		841,18		798,46		1.062,56	
	2014	995,99	25,1%	1.046,19	24,4%	1.011,22	26,6%	1.229,88	15,7%
SE	2008	1.054,34		1.106,40		1.164,26		1.674,06	
	2014	1.127,59	6,9%	1.238,99	12,0%	1.272,72	9,3%	1.679,96	0,4%
S	2008	779,75		861,18		933,52		1.298,27	
	2014	962,16	23,4%	1.050,83	22,0%	1.133,21	21,4%	1.453,35	11,9%
Total	2008	792,42		941,05		1.009,23		1.468,06	
	2014	946,48	19,4%	1.090,21	15,8%	1.143,75	13,3%	1.499,11	2,1%
Região	ano	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	-	-
N	2008	5.051,04		7.791,73		3.072,50		-	
	2014	3.588,35	-29,0%	8.982,47	15,3%	5.555,49	80,8%	-	
NE	2008	4.549,69		4.775,47		4.522,02		-	
	2014	4.498,34	-1,1%	7.523,00	57,5%	6.691,12	48,0%	-	
CO	2008	3.506,55		4.394,68		6.855,78		-	
	2014	2.431,65	-30,7%	4.433,00	0,9%	5.476,54	-20,1%	-	
SE	2008	6.015,33		8.113,89		7.376,49		-	
	2014	5.550,44	-7,7%	10.406,92	28,3%	9.992,61	35,5%	-	
S	2008	4.327,68		7.288,13		5.842,64		-	
	2014	4.090,87	-5,5%	7.184,90	-1,4%	7.254,37	24,2%	-	
Total	2008	5.493,37		7.545,52		6.939,79		-	
	2014	4.927,41	-10,3%	9.453,13	25,3%	9.314,63	34,2%	-	

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Salário real a preço de 2008 (INPC)

As diferenças salariais regionais também são significativas entre os grupos ocupacionais. Entretanto, não há um comportamento claramente estabelecido com o crescimento ou diminuição dos diferenciais regionais com a hierarquia ocupacional. Como pode ser observado na Tabela 21, entre 2008 e 2014 as ocupações de “alta” e “baixa” hierarquia tiveram diminuição dos diferenciais salariais, entre regiões, enquanto os salários das ocupações de hierarquia “média” tiveram aumento das diferenças regionais. A exceção da hierarquia “alto superior”, que teve o Norte com a maior média salarial em 2008 e o Nordeste em 2014, para todos os demais grupos ocupacionais as maiores médias salariais foram observadas na região Sudeste, seguindo o padrão já observado para os grupos educacionais e setoriais.

Na remuneração total, independente de questões ocupacionais, setoriais ou educacionais, os trabalhadores do Nordeste receberam, em média, no período analisado, salários 36% inferiores à média nacional (esta região apresentou a menor média de salários da indústria de transformação do Brasil), enquanto trabalhadores da região Sudeste receberam, em média, salários 21% superiores à média nacional. Apesar desta significativa diferença

(Nordeste com salários industriais 47% inferiores, na média, ao Sudeste), houve diminuição das diferenças salariais regionais no período.

Tabela 21: Salário médio regional por hierarquia ocupacional (2008 e 2014) – indústria de transformação

Região	ano	alto superior	Δ%	alto inferior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%
N	2008	12.064,89		3.999,45		4.408,61		3.381,66	
	2014	9.563,17	-20,7%	4.201,18	5,0%	4.147,09	-5,9%	3.377,67	-0,1%
NE	2008	10.458,23		3.625,70		4.461,78		3.051,24	
	2014	10.751,28	2,8%	4.294,54	18,4%	4.993,04	11,9%	3.226,74	5,8%
CO	2008	7.206,43		2.916,64		3.408,56		2.727,09	
	2014	8.393,63	16,5%	3.424,86	17,4%	3.625,30	6,4%	2.832,39	3,9%
SE	2008	10.625,97		5.992,94		5.741,86		4.300,68	
	2014	10.085,93	-5,1%	6.154,34	2,7%	6.402,12	11,5%	4.411,80	2,6%
S	2008	7.850,43		5.036,65		4.256,37		3.010,25	
	2014	8.483,73	8,1%	5.092,14	1,1%	4.393,77	3,2%	3.111,59	3,4%
Total	2008	10.044,22		5.480,74		5.283,72		3.818,53	
	2014	9.734,52	-3,1%	5.674,84	3,5%	5.767,92	9,2%	3.882,78	1,7%
Região	ano	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%	total	Δ%
N	2008	1.499,86		998,09		798,96		1.202,56	
	2014	1.555,14	3,7%	1.115,06	11,7%	927,10	16,0%	1.330,93	10,7%
NE	2008	1.738,14		791,45		642,50		910,60	
	2014	1.889,06	8,7%	952,63	20,4%	806,15	25,5%	1.133,32	24,5%
CO	2008	1.584,78		882,96		833,97		1.027,05	
	2014	1.925,02	21,5%	1.091,14	23,6%	1.073,87	28,8%	1.277,57	24,4%
SE	2008	2.627,79		1.433,75		1.171,61		1.809,31	
	2014	2.903,94	10,5%	1.555,38	8,5%	1.352,72	15,5%	2.039,30	12,7%
S	2008	1.907,97		1.006,12		946,44		1.226,91	
	2014	2.165,81	13,5%	1.218,53	21,1%	1.200,60	26,9%	1.493,19	21,7%
Total	2008	2.290,91		1.194,25		985,75		1.483,14	
	2014	2.505,31	9,4%	1.339,00	12,1%	1.181,44	19,9%	1.704,11	14,9%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Salário real a preço de 2008 (INPC)

Saindo da discussão dos diferenciais regionais do Brasil e indo para a discussão relacionada ao tamanho da cidade, e todas as questões envolvidas com a escala urbana, é possível observar que os trabalhadores das cidades com mais de 500 mil habitantes receberam, em média, salários 28% maiores que o salário médio nacional, enquanto trabalhadores de cidades com menos de 100 mil habitantes receberam, em média, salários 23% menores que a média nacional, e que apesar disso foi nas cidades com menos de 100 mil habitantes que se observou o maior crescimento salarial médio do país (aproximadamente 21%), seguido das cidades médias (aproximadamente 15%) e das grandes (aproximadamente 14%).

Estas diferenças salariais variam de acordo com o grau de instrução do trabalhador, com sua ocupação e com o setor que ele trabalha. Por exemplo, o porte da cidade apresenta maior diferencial salarial para educação do que para a hierarquia ocupacional.

As três tabelas abaixo, Tabelas 22, 23 e 24, apresentam os salários médios nacionais de acordo com o porte da cidade e com a intensidade tecnológica setorial, grau de instrução do trabalhador e sua hierarquia ocupacional.

Tabela 22: Salário médio por intensidade tecnológica setorial e tamanho da cidade (2008 e 2014) – indústria de transformação

Porte da cidade	ano	Baixa intensidade	Δ%	Médio baixa intensidade	Δ%	Médio alta intensidade	Δ%	Alta intensidade	Δ%
Pequena	2008	918,83		1.259,03		1.735,61		1.811,36	
	2014	1.135,74	23,61%	1.488,02	18,19%	1.959,83	12,92%	1.771,49	-2,20%
Média	2008	1.077,48		1.601,05		2.264,34		1.960,34	
	2014	1.278,30	18,64%	1.809,05	12,99%	2.513,36	11,00%	2.444,91	24,72%
Grande	2008	1.225,28		1.744,48		2.776,30		3.113,44	
	2014	1.417,78	15,71%	2.268,54	30,04%	2.978,93	7,30%	3.150,42	1,19%
Total	2008	1.032,66		1.521,79		2.345,67		2.588,71	
	2014	1.234,37	19,53%	1.808,69	18,85%	2.527,12	7,74%	2.711,42	4,74%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Salário real a preço de 2008 (INPC)

O salário médio cresce com o porte da cidade e com o crescimento da intensidade tecnológica, com a exceção das indústrias de alta intensidade tecnológica situadas em cidades médias e pequenas cujos trabalhadores recebem, em média, menos que os trabalhadores das indústrias de “médio-alta” intensidade tecnológica. Cresce, também, com o crescimento do grau de instrução e porte da cidade, com doutores sendo exceção em cidades pequenas e médias, e em cidades grandes em 2008.

Tabela 23: Salário médio por grau de instrução e tamanho da cidade (2008 e 2014) – indústria de transformação

Porte da cidade	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%
Pequena	2008	723,60		839,07		861,90		1.226,39	
	2014	900,28	24,42%	1.023,31	21,96%	1.042,38	20,94%	1.316,06	7,31%
Média	2008	865,94		1.009,27		1.084,14		1.532,18	
	2014	1.003,62	15,90%	1.159,58	14,89%	1.219,16	12,45%	1.599,28	4,38%
Grande	2008	1.012,67		1.116,82		1.133,73		1.628,70	
	2014	1.091,61	7,80%	1.219,39	9,18%	1.241,92	9,54%	1.606,54	-1,36%
Total	2008	792,42		941,05		1.009,23		1.468,06	
	2014	946,48	19,4%	1.090,21	15,8%	1.143,75	13,3%	1.499,11	2,1%
Porte da cidade	ano	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	Total	Δ%
Pequena	2008	4.297,19		5.576,47		4.900,60		1.093,86	
	2014	3.613,74	-15,90%	6.561,42	17,66%	6.451,19	31,64%	1.326,61	21,28%
Média	2008	5.125,12		7.420,13		6.303,12		1.533,46	
	2014	4.717,53	-7,95%	7.457,60	0,50%	6.714,91	6,53%	1.766,81	15,22%
Grande	2008	6.371,96		8.826,86		8.180,99		1.901,95	
	2014	6.109,84	-4,11%	12.102,47	37,11%	12.973,99	58,59%	2.163,47	13,75%
Total	2008	5.493,37		7.545,52		6.939,79		1.467,01	
	2014	4.927,41	-10,3%	9.453,13	25,3%	9.314,63	34,2%	1.686,54	15,0%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Salário real a preço de 2008 (INPC)

Pela Tabela 23, observa-se que houve diminuição do diferencial salarial pago em cidades com mais de 500 mil habitantes para baixos níveis educacionais e crescimento para graduados, mestres e doutores, enquanto as cidades pequenas tiveram comportamento oposto,

pagando relativamente mais a quem possui menor grau de instrução e relativamente menos a quem possui maior grau de instrução.

Tabela 24: Salário médio por hierarquia ocupacional e tamanho da cidade (2008 e 2014) – indústria de transformação

Porte da cidade	ano	alto superior	Δ%	alto inferior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%
Pequena	2008	8.453,52		4.561,72		4.342,98		3.098,03	
	2014	8.443,03	-0,12%	4.676,90	2,52%	4.398,49	1,28%	3.202,52	3,37%
Média	2008	9.684,03		5.625,00		5.001,18		3.668,71	
	2014	9.416,27	-2,76%	5.610,13	-0,26%	5.125,48	2,49%	3.735,09	1,81%
Grande	2008	11.042,06		6.048,17		5.967,93		4.476,10	
	2014	10.687,82	-3,21%	6.426,00	6,25%	7.007,18	17,41%	4.635,18	3,55%
Total	2008	10.044,22		5.480,74		5.283,72		3.818,53	
	2014	9.734,52	-3,1%	5.674,84	3,5%	5.767,92	9,2%	3.882,78	1,7%

Porte da cidade	ano	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%	total	Δ%
Pequena	2008	1.794,45		960,38		848,31		1.107,59	
	2014	2.040,93	13,74%	1.145,38	19,26%	1.066,49	25,72%	1.341,16	21,09%
Média	2008	2.228,13		1.233,19		1.086,14		1.543,24	
	2014	2.500,08	12,21%	1.410,70	14,39%	1.279,53	17,81%	1.781,19	15,42%
Grande	2008	2.749,48		1.460,92		1.154,07		1.918,43	
	2014	2.947,13	7,19%	1.571,56	7,57%	1.322,69	14,61%	2.182,66	13,77%
Total	2008	2.290,91		1.194,25		985,75		1.483,14	
	2014	2.505,31	9,4%	1.339,00	12,1%	1.181,44	19,9%	1.704,11	14,9%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Salário real a preço de 2008 (INPC)

O comportamento geral dos salários no Brasil reflete as transformações ocorridas com o perfil do emprego industrial no período, marcadas por:

- Interiorização (desconcentração espacial – tanto regional quanto do porte das grandes) principalmente do emprego de menor qualidade, sobre a ótica ocupacional, educacional e, também, setorial;
- Crescimento da oferta de mão de obra de mais elevado nível de instrução (superior completo, mestre e doutores);
- Absorção desta mão de obra com maior qualificação educacional – graduados bem distribuídos pelo País e mestre e doutores bastante concentrado no sudeste.

Este cenário, juntamente com o crescimento real do salário mínimo no período, resulta em maior crescimento salarial em localidades com maior uso de mão de obra de baixa qualificação (tanto na perspectiva setorial, ocupacional e educacional), em que se destacam o Nordeste, Sul e Centro Oeste, em termos regionais, e as cidades pequenas, em termos de hierarquia urbana. Este perfil de trabalhador tem sua evolução salarial mais próxima à do

salário mínimo, e pouco conectada com alterações nos seus níveis de produtividade. De forma análoga, observou-se um menor crescimento salarial no Norte e Sudeste, por possuírem, proporcionalmente, menos trabalhadores com este perfil. O mesmo se observa para as diferenças observadas entre o porte das cidades, com maior crescimento médio salarial para cidades pequenas e menor crescimento para cidades grandes.

Apesar do maior uso, proporcional, de mão de obra com mais elevado nível de instrução, não houve alteração substancial no perfil ocupacional que justificassem crescimento salarial por aumento da produtividade. O crescimento salarial para trabalhadores mais instruídos tende a ser explicado por uma recomposição setorial, fortemente demandante de mestres e doutores, com elevada remuneração, associada ao setor petrolífero, em que o País foi fortemente influenciado pelos investimentos do Pré-Sal. O crescimento da oferta de trabalhadores com mais elevado grau de instrução (graduados, mestres e doutores) acabou resultando em queda do salário real médio pago aos trabalhadores com curso superior, com o mesmo não ocorrendo com mestres e doutores pela questão setorial já mencionada.

Em suma, a evolução salarial do País, entre 2008 e 2014, reflete mais as questões conjunturais de política salarial nacional e de choque de demanda por mão de obra, no setor petrolífero, que uma alteração estrutural da capacidade produtiva da mão de obra nacional. Ou seja, o trabalhador industrial brasileiro ficou “mais caro” e não “mais produtivo”. Associado a isso, tendo o ano de 2008 como um ano de crise internacional, observa-se significativa redução nos gastos em “atividades inovativas” (principalmente no período 2008-2011, nos gastos gerais e em máquinas e equipamentos entre 2008 e 2014), o que colabora, também, para a redução ou estagnação da produtividade da mão de obra nacional.

4.3. Conclusão

Sob uma perspectiva geral da indústria, preocupa a diminuição, relativa, de setores industriais de maior intensidade tecnológica. Os setores de média intensidade tecnológica foram os que mais cresceram, em geração de emprego, seguidos pelos setores de baixa intensidade e, por último, pelos setores mais intensivos em tecnologia. Este cenário, apesar da melhoria do perfil da mão de obra industrial brasileira, com maior viés educacional, tende a comprometer o país sob a perspectiva de estrangulamento externo, com baixa capacidade de gerar endogenamente alternativas. Em termos macroeconômicos, volta-se à discussão de

restrição externa e incapacidade de geração de dinamismo próprio, que não influenciado por choques externos de demanda.

Do ponto de vista microeconômico, a redução dos lucros da atividade industrial³⁷, associada a diminuição dos investimentos em atividades inovativas³⁸ gera uma situação pouco favorável ao investimento produtivo, com consequências ruins para a indústria como um todo. Entende-se que uma alternativa a este cenário deve passar pela ampliação da capacidade produtiva, ainda que com o limitante do crescimento do custo com mão de obra, via criação ou incorporação de tecnologia que permita o crescimento da produtividade. Esta criação de nova condição de produção varia dentro da indústria, por particularidades setoriais, mas de uma forma geral deve estar associada as atividades inovativas.

Pensando no investimento industrial em atividades produtivas, a construção ou aquisição de conhecimento produtivo não faz sentido se ela não trazer consigo a ampliação da capacidade produtiva. A aquisição de novas máquinas e equipamentos não faz sentido se ela não trazer, junto, a capacidade de ampliar a produção, por unidade de trabalho. Nisso, nos próximos capítulos, sob a perspectiva da firma, serão discutidos pontos relativos aos fatores que determinam/condicionam os investimentos em atividades inovativas e como estas atividades diferenciam os níveis de produtividade da indústria nacional. Serão apresentados/discutidos condicionantes setoriais, ocupacionais, educacionais e territoriais nas análises.

³⁷ Consequência da elevação dos custos com mão de obra.

³⁸ Resposta à incerteza gerada pelo cenário internacional.

5. DETERMINANTES DA CAPACIDADE DE ABSORÇÃO DE CONHECIMENTO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA

Neste capítulo será realizado o primeiro exercício empírico da tese, com uma adaptação ao modelo utilizado por Cohen e Levinthal (1990) às especificidades da PINTEC-IBGE, incluindo variáveis explicativas do mercado de trabalho e da estrutura urbana. A variável dependente “Capacidade de Absorção” foi construída utilizando as variáveis do esforço inovativo da empresa (pela PINTEC estas variáveis são: P&D interno, aquisição de P&D externo, aquisição de outros conhecimentos externos, aquisição de software, aquisição de máquinas e equipamentos e treinamento³⁹).

De acordo com Araújo e Salerno (2015) seria possível agrupar as atividades inovadoras em dois fatores distintos⁴⁰, um “baseado em P&D”, altamente correlacionado com P&D interno e externo, e outro “baseado em máquinas e treinamento”, correlacionado com aquisição de máquinas e equipamentos e com treinamento. A proposta da tese é adaptar a discussão apresentada em Araújo e Salerno (2015) e dividir as atividades inovativas em dois grupos. Um primeiro grupo representaria um tipo de capacidade de absorção mais próximo ao conceito original de Cohen e Levinthal (1990), com uma elevada correlação dos gastos em P&D (interno ou externo) sendo responsável pela geração de habilidades propícias ao reconhecimento, assimilação e aplicação de informações externas nas rotinas internas das empresas. Um segundo tipo de capacidade de absorção, apresentado na tese como uma possível alternativa às economias com atraso em seu processo de desenvolvimento econômico/industrial, estaria relacionado com investimentos em máquinas e equipamentos e em treinamentos, que permitiriam a absorção e utilização de conhecimento gerado e incorporado a máquinas e equipamentos mais modernas, supondo que o investimento novo em máquinas e equipamentos tende a ser feito buscando-se melhoria na eficiência produtiva.

Aproveitando esta ideia de atividades “baseadas em P&D” e “baseadas em máquinas e treinamento”, foram criados dois grupos distintos de esforços inovativos, da seguinte forma:

³⁹ Investimentos em “Introdução das inovações tecnológicas no mercado” e “Outras preparações para a produção e distribuição” também são considerados atividades inovativas pela PINTEC. Entretanto, estes dois tipos de investimento não serão abordados na tese.

⁴⁰ Os autores fazem uma análise fatorial para as atividades inovativas da PINTEC (2008) e obtém dois fatores que condensariam a importância delas: um altamente correlacionado com P&D interno e externo, que os autores denominam “inovação baseada em P&D” e outro altamente correlacionado com aquisição de máquinas e equipamentos e treinamento, que denominam de “inovação baseada em máquinas e treinamento”.

- Soma dos valores gastos⁴¹ com P&D interno, aquisição externa de P&D externo e com aquisição de outros conhecimentos definida nesta tese com “CA-produto”; e
- Soma dos valores gastos com aquisição de software, aquisição de máquinas e equipamentos e com treinamento definida como “CA-processo”.

O primeiro grupo representaria um tipo de capacidade de absorção mais propícia ao desenvolvimento de novos produtos e o segundo grupo representaria uma capacidade de absorção correlacionada com a possibilidade de inovar em processos produtivos.

Definida a construção das duas variáveis dependentes foi necessário desenvolver uma estratégia que possibilitasse avaliar os impactos dos investimentos em capacidade de absorção de conhecimento em uma perspectiva territorial, que é uma contribuição desta tese. Isto porque os dados da PINTEC não possuem desagregação⁴² que permite avaliar a influência exercida pelo território (município, neste caso). Para tanto, foram estabelecidas duas estratégias, ambas envolveram agregar os dados da PINTEC às informações de localização da empresa, via PIA – Unidade Local (PIA-UL), pelo CNPJ da empresa.

A primeira estratégia foi utilizar as empresas da PIA-UL que possuíam apenas uma unidade local. Entretanto, esta exclusão das empresas que possuíam mais de uma unidade local acabou enviesando a base, por descartar, provavelmente, empresas maiores. Neste ponto, a segunda estratégia adotada foi a geração de uma segunda base de dados com a divisão dos valores da PINTEC (CNPJ) entre as diferentes unidades locais que possuíam o mesmo CNPJ⁴³.

Os resultados apresentados e discutidos neste capítulo se referem à segunda estratégia e o resultado das estimações com as empresas que possuem apenas uma unidade local está no apêndice.

Como variáveis explicativas, no primeiro nível, foram utilizadas características do perfil da firma, além de dummies setoriais:

⁴¹ As variáveis utilizadas neste capítulo que estão em valores monetários foram deflacionadas pelo IPA-indústria, a preços de 2008, e foi feita a transformação logarítmica (ln).

⁴² O único nível de desagregação territorial da PINTEC é a unidade da federação.

⁴³ As informações presentes na base de dados da PIA-UL não permitiram uma melhor identificação de qual das unidades locais teria sido responsável pela execução dos gastos, ou onde estariam alocados os profissionais engajados em P&D, dentre outras informações coletadas pela PINTEC.

- Como *proxy* para oportunidade tecnológica foi utilizada a variável que indica se a empresa realiza atividades de P&D de forma contínua (dentro do triênio da pesquisa);
- Como *proxy* para grau de apropriabilidade, que visa identificar setores que são intrinsecamente mais propensos ao investimento em inovação, foi utilizada a variável de impacto em termos de mercado, com a definição de alta importância da inovação para manter e para ampliar o mercado que a firma atua;
- Variáveis do perfil da mão de obra ocupada em atividades de P&D;
- Dummy para envolvimento em arranjo cooperativo para a inovação; e
- Dummies setoriais (divisão da CNAE 2.0)

No segundo nível (município), foram utilizadas as seguintes variáveis:

- Características do mercado de trabalho local: indicador de concentração espacial para ocupações de alta hierarquia tecnológica e para alto grau de instrução;
- Indicadores de diversificação (índice de Hirschman-Herfindahl modificado para setores da indústria de transformação – Divisão – CNAE 2.0) de especialização produtiva (O índice de especialização utilizado foi o QL. Foram criados 4 indicadores de especialização, de acordo com a intensidade tecnológica do setor: baixa, médio-baixa, médio-alta e alta intensidade);
- Indicador de especialização de empregos no setor de serviços produtivos (QIs para empregos em serviços produtivos por Classe – CNAE 2.0); e
- Indicador de proximidade geográfica com o município de São Paulo.

Além destes indicadores geográficos e da atividade econômica municipal, foram utilizadas dummies de controle para as cinco regiões⁴⁴ do País e dummies para os anos de 2011 e 2014.

Adaptando o modelo genérico da equação (1) à análise de Capacidade de Absorção, temos:

$$CA_{ij} = \beta_{0j} + \beta_{1j}(1 \text{ nível}_{ij}) + r_{ij} , \quad (23)$$

com:

⁴⁴ A dummy do Sudeste não inclui o estado de São Paulo, sendo a análise das regiões feita comparativamente a esta unidade da federação.

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \gamma_{01}(2 \text{ nivel}_j) + u_{0j} \quad (24)$$

$$\beta_{1j} = \gamma_{10} \quad (25)$$

Não foi feita nenhuma interação entre as variáveis de 1º e 2º nível, de forma que a especificação do β_{1j} é mais simples.

A expectativa com a estimação da capacidade de absorção, fazendo a diferenciação entre absorção mais propícia à inovação de produto e absorção mais propícia à inovação de processo, é verificar possíveis diferenças entre as duas, controlando para características da firma e observando com as duas se diferenciam em termos dos determinantes do nível territorial, para poder relacionar diferentes estruturas urbanas com diferentes esforços de absorção de conhecimento.

Neste sentido, testa-se a hipótese de que os esforços inovativos mais intensivos em P&D (gerador, portanto, de capacidade de absorção de conhecimento propício à inovação de produto) apresentam forte correlação com a característica territorial de diversificação produtiva (JACOBS, 1969; DURANTON e PUGA, 2001; STORPER e VENABLES, 2004; ARAUJO, 2013, dentre outros) e com setores de maior intensidade tecnológica (HENDERSON *et al.*, 1995; ARAUJO, 2013, dentre outros), e que os esforços inovativos mais intensivos em máquinas, equipamentos e treinamento (gerador, portanto, de capacidade de absorção de conhecimento propício à inovação de processo) apresentam maior correlação com a especialização produtiva e com setores de menor intensidade tecnológica⁴⁵ (DURANTON e PUGA, 2001; BARBOUR e MARKUSEN, 2007; dentre outros).

O Quadro 1, a seguir, apresenta a descrição das variáveis utilizadas nos dois exercícios empíricos (CA-produto e CA-processo) deste capítulo, com indicação do número de observações, médias⁴⁶ e desvio padrão de cada.

⁴⁵ Cavalcante *et al.* (2015), sob outra perspectiva e com uma metodologia diferente da proposta para a tese (além de desconsiderarem condicionantes territoriais), observaram a relação entre “P&D” e crescimento da intensidade tecnológica e “máquinas e equipamentos” e diminuição da intensidade

⁴⁶ Por questões do sigilo imposto à utilização dos dados desagregados da PINTEC-IBGE, não foi possível obter informações de máximo e mínimo das variáveis.

Quadro 1: Descritivo das variáveis

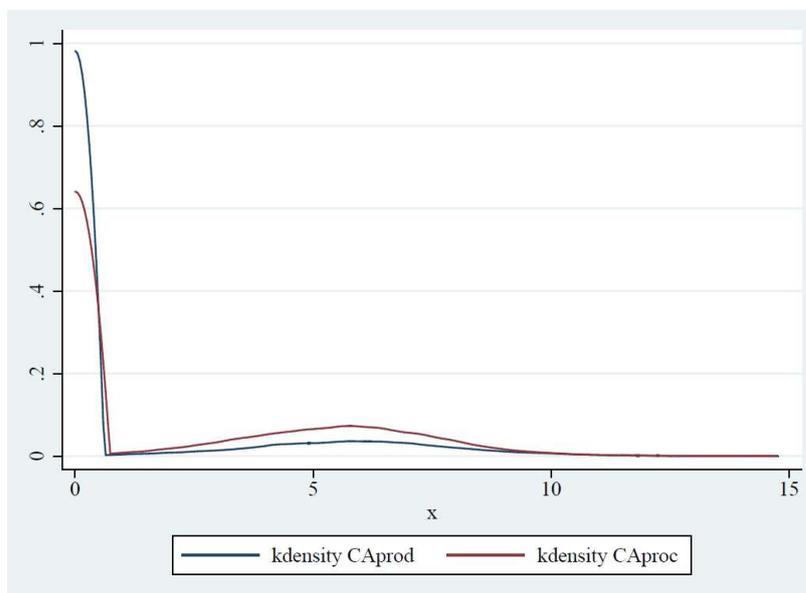
Variáveis	Descrição da variável	Obs.	Média	Desv. padrão
CA produto	Ln do gasto em P&D interno, P&D externo e Aquisição de Outros conhecimentos (soma)	39.213	1,8495	2,6902
CA processo	Ln do gastos em Máquinas e Equipamentos, Sotwares e Treinamentos (soma)	39.213	1,0207	2,1904
Firma				
Receita líquida	Ln da receita líquida de vendas da empresa	37.537	16,3129	1,9633
P&D contínuo	Dummy para empresas que declararam realizar atividades de P&D de forma contínua	39.213	0,1864	0,3894
Arranjo cooperativo	Dummy para empresas que tiveram envolvidas em arranjos de cooperação com outras organizações	39.213	0,1516	0,3586
Mercado				
Manter	Dummy para empresas que consideravam alta a importância das inovações para manter sua participação no mercado	39.213	0,2786	0,4483
Ampliar	Dummy para empresas que consideravam alta a importância das inovações para ampliar sua participação no mercado	39.213	0,2152	0,4110
Mão de obra				
Doutores - DE	Número de doutores com dedicação exclusiva em atividades de P&D	37.516	0,0875	2,5175
Mestres - DE	Número de mestres com dedicação exclusiva em atividades de P&D	37.516	0,2348	5,5996
Municipais				
Urbanização				
Diversificação industrial	Índice de diversificação industrial (HH modificado)	39.213	0,4182	0,3657
Distância a São Paulo	Distância a cidade de SP, medida em horas	39.213	8,6589	9,6848
QL serviços produtivos	Índice de concentração espacial (QL) para serviços produtivos (RAIS)	39.213	0,8766	0,5394
Especialização				
QL baixa intensidade	Índice de concentração espacial (QL) para indústrias de baixa intensidade tecnológica (RAIS)	39.213	0,9691	0,5146
QL médio baixa intensidade	Índice de concentração espacial (QL) para indústrias de médio baixa intensidade tecnológica (RAIS)	39.213	1,0238	0,6747
QL médio alta intensidade	Índice de concentração espacial (QL) para indústrias de médio alta intensidade tecnológica (RAIS)	39.213	1,0372	0,8739
QL alta intensidade	Índice de concentração espacial (QL) para indústrias de alta intensidade tecnológica (RAIS)	39.213	1,0628	1,9030
Mercado de trabalho				
Ocupação - Alto superior	Participação de empregados em ocupações de hierarquia tecnológica "alto superior" (RAIS)	39.213	0,0005	0,0006
Ocupação - Alto inferior	Participação de empregados em ocupações de hierarquia tecnológica "alto inferior" (RAIS)	39.213	0,0014	0,0018
Ocupação - Médio superior	Participação de empregados em ocupações de hierarquia tecnológica "médio superior" (RAIS)	39.213	0,0199	0,0174
Educação - Superior completo	Participação de empregadosna indústria com ensino superior completo (RAIS)	39.203	0,0755	0,0555
Educação - Mestres	Participação de empregadosna indústria com mestrado (RAIS)	39.203	0,0011	0,0016
Educação - Doutores	Participação de empregadosna indústria com doutorado (RAIS)	39.203	0,0003	0,0007

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014) e RAIS-MTE (2008, 2011 e 2014)

A Figura 30, a seguir, apresenta a distribuição de densidade Kernel dos dados de “CA-Produto” e “CA-processo”, variáveis dependentes dos dois exercícios empíricos deste capítulo. Por ela fica ilustrada o comportamento dos gastos em cada um destes indicadores, com substancial predominância para o gasto zero, em qualquer uma das duas variáveis, e

ligeira superioridade para gasto relacionados a aquisição de máquinas e equipamentos, treinamentos e softwares, em relação aos gastos em P&D (internos e externos) e aquisição de outros conhecimentos.

Figura 30: Gráfico densidade de Kernel (“CA-Produto” e “CA-processo”)



Fonte: Elaboração própria com base na PINTEC-IBGE (2008, 2011 e 2014)

5.1. Capacidade de absorção e inovação de produto

Os resultados apresentados nesta seção servirão de subsídio para a discussão das características da firma e do município mais propícias a investimentos em atividades inovativas que conseguiriam desenvolver habilidades de identificar, assimilar e utilizar conhecimentos tecnológicos existentes/disponíveis em seu processo inovativo, mais notadamente a inovação de produto (CA-Produto).

O primeiro passo para a estruturação do modelo hierárquico é a estimação do modelo incondicional (ANOVA), que permite a identificação do quanto da variância total do modelo é explicada no primeiro e no segundo nível, sendo, portanto, uma medida de influência do ambiente (município) no comportamento individual (firma). Junto com esta primeira especificação, a Tabela 25, abaixo, apresentará os resultados da estimação dos determinantes dos gastos em Capacidade de Absorção (inovação de produto) somente para indicadores da firma (1º nível).

Tabela 25: Estimacões ANOVA e controles de 1º nível da capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Produto			
	Modelo 5.1		Modelo 5.2	
	ANOVA		ANCOVA	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	0,8265 ***	0,0194	-2,3081 ***	0,0828
Firma				
Receita líquida			0,1367 ***	0,0048
P&D contínuo			3,3122 ***	0,0253
Mercado				
Manter			0,2694 ***	0,0253
Ampliar			0,2266 ***	0,0271
Arranjo cooperativo			0,3591 ***	0,0257
Mão de obra				
Doutores - DE			0,0291 ***	0,0055
Mestres - DE			0,0193 ***	0,0030
Dummies setoriais				
CNAE 2.0 - Divisão			Controle	
Dummy - Ano				
2011			-0,0662 ***	0,0197
2014			0,0704 ***	0,0201
Nº de firmas	37.998		36.322	
Nº de municípios	2.361		2.271	
	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,2147 ***	4,42%	0,0386 ***	1,59%
Firma	4,6432 ***	95,58%	2,3881 ***	98,41%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

O resultado da estimacão ANOVA justifica a utilizacão do modelo hierárquico, com o coeficiente de correlacão intraclassa (CCI) significativo a 1% e os municípios respondendo por 4,42% da variância dos dados. A inclusão de variáveis explicativas de 1º nível reduz a participacão municipal na variância total dos dados, o que era esperado, e a variância segue significativa a 1%.

No Modelo 5.2, em que foram incluídos determinantes do investimento em “CA-Produto” no nível da firma, destaca-se o fato de os resultados estarem dentro do esperado, com: o aumento da receita líquida de 1% respondendo a um aumento de 0,13% nos gastos em “CA-Produto”; empresas que declararam realizar P&D de forma contínua gastando 3,31% a mais que as demais empresas; empresas que declararam ser alta a importância das inovações (produto ou processo) para manter ou ampliar sua participacão no mercado gastam 0,27% e 0,23%, respectivamente, a mais que as demais empresas; empresas que se declararam envolvidas em algum arranjo cooperativo para o desenvolvimento de atividades inovativas gastam 0,36% a mais que as demais; o aumento da participacão de mestres e doutores em atividades de P&D, em dedicacão exclusiva, eleva os gastos em “CA-Produto”. Ainda no

nível da firma, foram incluídas dummies de controle setorial⁴⁷ (Divisão – CNAE2.0) e dummies para os anos de 2011 e 2014, que mostraram que no ano de 2011 os gastos foram menores que 2008 e que em 2014 foram maiores.

Até a especificação final do modelo, serão apresentadas nas próximas subseções a inclusão de controles para características municipais de mercado de trabalho e de localização da atividade produtiva.

5.1.1. Controles locacionais

Esta subseção apresentará os resultados dos determinantes da capacidade de absorção de conhecimento das firmas industriais brasileiras com controles locacionais. Foram feitas duas diferentes especificações na tentativa de capturar efeitos de especialização e diversificação produtiva e de proximidade a São Paulo, cidade que representa a maior economia do País. A ideia com tais estimações foi de verificar os efeitos da localização, na determinação dos gastos em Capacidade de Absorção de conhecimento, testando as hipóteses de Jacobs (1969) e de Marshall (1982), e toda a literatura que aborda desdobramentos destas duas proposições originais, para os gastos em atividades inovativas relacionadas a P&D. A expectativa é que os determinantes municipais dos gastos com “CA-produto” sejam positivamente correlacionados com urbanização, diversificação produtiva e com setores de mais elevada intensidade tecnológica.

A Tabela 26, a seguir, apresenta os resultados das duas especificações, que foram testadas separadamente. Os resultados apresentados para características da firma (1º nível) seguem bastante próximos aos resultados do Modelo 5.2, tanto em termos de magnitude quanto em significância. Para os controles locacionais, estimados de forma separada, no que se denominou controle para urbanização obteve-se o resultado positivo da relação de diversificação industrial elevando dos gastos em “CA-produto”, significativo a 10%. Esperava-se o mesmo sinal com o indicador de especialização (QL) para serviços produtivos, porém, apesar de positivo, não há significância estatística. A variável de distância à cidade de São Paulo, medida em horas, apresentou resultado que sugeriria a diminuição dos gastos em CA-produto com o aumento da distância, porém ele foi não significativo.

⁴⁷ As tabelas de resultados com a inclusão dos coeficientes dos setores estão presentes no APÊNDICE B, tanto nas estimações de CA-produto quanto de CA-processo.

Tabela 26: Controles locacionais, municipais, da capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Produto					
	Modelo 5.1		Modelo 5.3		Modelo 5.4	
	ANOVA		2º nível - urbanização		2º nível - especialização	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	0,8265 ***	0,0194	-2,5179 ***	0,0882	-2,2109 ***	0,5731
Firma						
Receita líquida			0,1394 ***	0,0048	0,1388 ***	0,0048
P&D contínuo			3,3204 ***	0,0253	3,3192 ***	0,0253
Mercado						
Manter			0,2679 ***	0,0253	0,2675 ***	0,0253
Ampliar			0,2213 ***	0,0271	0,2213 ***	0,0271
Arranjo cooperativo			0,3608 ***	0,0257	0,3605 ***	0,0257
Mão de obra						
Doutores - DE			0,0287 ***	0,0055	0,0285 ***	0,0055
Mestres - DE			0,0193 ***	0,0030	0,0194 ***	0,0030
Dummies setoriais						
CNAE 2.0 - Divisão			Controle		Controle	
Urbanização						
Diversificação industrial			0,0798 *	0,0434		
Distância a São Paulo			-0,0014	0,0028		
QL serviços produtivos			0,0088	0,0233		
Especialização						
QL baixa intensidade					-0,1714	0,2911
QL médio baixa intensidade					-0,0436	0,1461
QL médio alta intensidade					-0,0515	0,1117
QL alta intensidade					0,0071	0,0211
Regiões						
Norte			0,3589 ***	0,1150	0,3015 ***	0,0686
Nordeste			0,2606 ***	0,0744	0,2345 ***	0,0404
Sudeste			0,2052 ***	0,0357	0,1907 ***	0,0341
Centro Oeste			0,2801 ***	0,0639	0,2707 ***	0,0573
Sul			0,1750 ***	0,0344	0,1785 ***	0,0295
Dummy - Ano						
2011			-0,0698 ***	0,0197	-0,0695 ***	0,0197
2014			0,0641 ***	0,0201	0,0658 ***	0,0201
Nº de firmas	37.998		36.322		36.322	
Nº de municípios	2.361		2.271		2.271	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,2147 ***	4,42%	0,0306 ***	1,26%	0,1712 ***	1,21%
Firma	4,6432 ***	95,58%	2,3877 ***	98,74%	1,5452 ***	98,79%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Resultados significativos e com sinais opostos ao teoricamente esperado foram os de dummies para as regiões do Brasil. Tendo o estado de São Paulo como a referência, existia a expectativa que as dummies para as regiões apresentassem sinal negativo e significativo, indicando que o estado de São Paulo apresenta gastos superiores, em média, as demais localidades do País. Dentre as possíveis explicações para tal resultado, destaca-se o controle feito para os setores industriais, que apresentam significativa concentração espacial, altamente correlacionada com o estado de São Paulo⁴⁸, além do controle feito por características locacionais, que também filtram efeitos de causalidade atribuíveis as regiões.

⁴⁸ Os setores da CNAE2.0 que apresentam os maiores coeficientes seguem estrutura hierárquica semelhante a apresentada no Capítulo 4 (CAVALCANTE, 2014) e, conforme apresentado no capítulo, altamente concentrada territorialmente, com viés para São Paulo.

5.1.2. Controles ocupacionais e educacionais

Esta subseção discutirá os resultados das estimações com foco na influência exercida pelo mercado de trabalho. Nesta perspectiva, também foram testados dois diferentes modelos, um com controle para nível educacional e outro com controle para ocupações em níveis hierárquicos tecnológicos das ocupações. A hipótese levantada é de que a elevação dos níveis educacionais e hierárquicos ocupacionais criam ambiente mais favorável ao investimento em Capacidade de Absorção – produto. Os resultados estão representados na Tabela 27, a seguir:

Tabela 27: Controles de qualidade da mão de obra, municipal, para capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Produto					
	Modelo 5.1		Modelo 5.5		Modelo 5.6	
	ANOVA		2º nível - Ocupações		2º nível - Nível educacional	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	0,8265 ***	0,0194	-2,5093 ***	0,0866	-2,4894 ***	0,0867
Firma						
Receita líquida			0,1392 ***	0,0048	0,1396 ***	0,0048
P&D contínuo			3,3188 ***	0,0253	3,3218 ***	0,0253
Mercado						
Manter			0,2677 ***	0,0253	0,2669 ***	0,0253
Ampliar			0,2211 ***	0,0271	0,2224 ***	0,0271
Arranjo cooperativo			0,3604 ***	0,0257	0,3619 ***	0,0257
Mão de obra						
Doutores - DE			0,0284 ***	0,0055	0,0288 ***	0,0055
Mestres - DE			0,0194 ***	0,0030	0,0193 ***	0,0030
Dummies setoriais						
CNAE 2.0 - Divisão			Controle		Controle	
Mercado de trabalho						
Ocupação - Alto superior			44,1252 *	23,3361		
Ocupação - Alto inferior			6,2136	5,8052		
Ocupação - Médio superior			-0,0621	0,6296		
Educação - Superior completo					-0,1579	0,2515
Educação - Mestres					10,2933	6,5701
Educação - Doutores					-4,5997	14,6138
Regiões						
Norte			0,3139 ***	0,0688	0,2966 ***	0,0689
Nordeste			0,2372 ***	0,0404	0,2134 ***	0,0407
Sudeste			0,2025 ***	0,0341	0,1873 ***	0,0342
Centro Oeste			0,2745 ***	0,0574	0,2561 ***	0,0570
Sul			0,1661 ***	0,0295	0,1520 ***	0,0299
Dummy - Ano						
2011			-0,0728 ***	0,0198	-0,0721 ***	0,0199
2014			0,0483 **	0,0217	0,0633 ***	0,0215
Nº de firmas	37.998		36.322		36.322	
Nº de municípios	2.361		2.271		2.271	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,2147 ***	4,42%	0,0310 ***	1,28%	0,0313 ***	1,29%
Firma	4,6432 ***	95,58%	2,3874 ***	98,72%	2,3870 ***	98,71%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Mais uma vez os resultados de 1º nível se mantiveram dentro do esperado pela teoria e de acordo com os resultados observados nas especificações anteriores. Os controles para os setores industriais foram mantidos, que com os novos controles municipais mantiveram os

sinais dos coeficientes regionais e suas significâncias, já explicado anteriormente. Os coeficientes das estimações com controles ocupacionais indicaram que quanto maior a proporção de mão de obra, no município, alocada em ocupações de nível hierárquico “alto superior” maior é o gasto em “CA-produto”, o que era esperado. Para as ocupações “alto inferior” e “médio superior” os resultados não foram significativos. Na estimação em que foram feitos os controles municipais para três níveis educacionais (superior completo, mestres e doutores), os resultados não foram estatisticamente significativos, indicando que não há diferenças estatísticas entre maior ou menor participação destes trabalhadores na mão de obra municipal na determinação dos gastos em “CA-produto”. Apesar deste resultado não ser o esperado, pois foi testada a hipótese que o ambiente com maior proporção de mestres e doutores seria mais propício ao gasto, vale notar o sinal positivo e significativo para emprego de mestres e doutores dentro da firma, já destacado anteriormente e que se manteve nesta especificação.

5.1.3. Modelo geral

A especificação da Tabela 28 inclui todos os controles que foram testados anteriormente, de forma separada, em uma única equação. A proposta foi filtrar todos os possíveis efeitos da firma e territoriais, discutidos anteriormente, e que seriam responsáveis pela determinação dos investimentos em Capacidade de Absorção propícia ao desenvolvimento de produto. Mais uma vez os resultados para as variáveis de primeiro nível se mantiveram significativos e dentro do esperado, como nas especificações anteriores. Também se observou a manutenção dos resultados de para os controles setoriais, para os controles regionais e para as dummies de ano, também já discutidos anteriormente.

De uma forma geral, apesar de algumas mudanças na significância estatística de coeficientes de controle de características municipais, os resultados obtidos nas estimações dos determinantes dos gastos em CA-produto encontram amparo teórico ou em comportamento recente da indústria de transformação brasileira. Outro ponto relevante é que apesar da diminuição do coeficiente de correlação intraclasse, a medida que se aumentavam o número de controles na estimação, a significância estatística da determinação da variância por características municipais justificou a escolha pelo modelo hierárquico.

Tabela 28: Modelo Geral da capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Produto					
	Modelo 5.1		Modelo 5.2		Modelo 5.7	
	ANOVA		1º Nível		Modelo geral	
Explicativas	Coeef.	Erro padrão	Coeef.	Erro padrão	Coeef.	Erro padrão
Constante	0,8265 ***	0,0194	-2,3081 ***	0,0828	-4,6442 **	2,0677
Firma						
Receita líquida			0,1367 ***	0,0048	0,1390 ***	0,0048
P&D contínuo			3,3122 ***	0,0253	3,3203 ***	0,0253
Mercado						
Manter			0,2694 ***	0,0253	0,2658 ***	0,0253
Ampliar			0,2266 ***	0,0271	0,2223 ***	0,0271
Arranjo cooperativo			0,3591 ***	0,0257	0,3640 ***	0,0257
Mão de obra						
Doutores - DE			0,0291 ***	0,0055	0,0287 ***	0,0055
Mestres - DE			0,0193 ***	0,0030	0,0194 ***	0,0030
Dummies setoriais						
CNAE 2.0 - Divisão			Controle		Controle	
Urbanização						
Diversificação industrial					0,0470	0,0453
Distância a São Paulo					-0,0016	0,0028
QL serviços produtivos					0,0031	0,0245
Especialização						
QL baixa intensidade					1,0794	1,0594
QL médio baixa intensidade					0,5831	0,5307
QL médio alta intensidade					0,4258	0,4041
QL alta intensidade					0,0907	0,0729
Mercado de trabalho						
Ocupação - Alto superior					35,9331	25,3033
Ocupação - Alto inferior					6,5437	5,9141
Ocupação - Médio superior					-0,0920	0,6680
Educação - Superior completo					-0,6784 **	0,2894
Educação - Mestres					7,5295	6,6190
Educação - Doutores					-3,6970	14,5838
Regiões						
Norte					0,3539 ***	0,1147
Nordeste					0,2673 ***	0,0743
Sudeste					0,1975 ***	0,0363
Centro Oeste					0,2976 ***	0,0643
Sul					0,1837 ***	0,0348
Dummy - Ano						
2011					-0,0672 ***	0,0201
2014					0,0661 ***	0,0229
Nº de firmas	37.998		36.322		36.315	
Nº de municípios	2.361		2.271		2.267	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,2147 ***	4,42%	0,0386 ***	1,59%	0,0290 ***	1,20%
Firma	4,6432 ***	95,58%	2,3881 ***	98,41%	2,3867 ***	98,80%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Nesta especificação geral, se observou a alteração de significância de controles municipais. Por exemplo, a diversificação industrial municipal que era positiva e significativa, e estava dentro do teoricamente esperado, perdeu significância estatística, sugerindo a não existência de diferenças entre gastos observados entre empresas localizadas em municípios muito ou pouco diversificados em termos industriais. O mesmo ocorreu com ocupações de hierarquia “alto superior”, que perdeu significância estatística em relação a estimação específica de controles ocupacionais. De todos os controles municipais incluídos nesta

especificação, o único que se mostrou significativo, a 5%, foi o da participação municipal de empregados na indústria com ensino superior completo. Os resultados sugerem que o aumento da proporção de empregados, nos municípios, com ensino superior completo diminui os gastos em “CA-produto”. Isso pode ser explicado pela maior dispersão territorial de empregados com ensino superior completo, o que contrasta com a concentração espacial dos gastos em atividades relacionadas com P&D, além do fato de ter havido maior crescimento da proporção de empregados com ensino superior completo em setores de mais baixa intensidades tecnológicas, também menos intensivos nestes gastos.

5.2. Capacidade de absorção e inovação de processo

Seguindo procedimentos semelhantes aos feitos na seção anterior, os resultados apresentados nesta seção subsidiarão a discussão das características propícias aos investimentos em Capacidade de Absorção de conhecimentos externos, sob a perspectiva de que países em atraso no nível de desenvolvimento econômico possuem a alternativa de absorverem conhecimentos produtivos existentes via aquisição de melhores insumos produtivos (máquinas e equipamentos) e via treinamento de sua mão de obra. Tais investimentos tendem a gerar melhorias produtivas por possibilitarem novas formas de fazer e, assim, serem potenciais geradores de inovações de processo. Neste sentido serão avaliados os fatores internos à firma, e locacionais, que determinam os gastos no que se denomina neste trabalho de “Capacidade de Absorção – processo”. A expectativa para os resultados é que se observe uma menor dependência dos efeitos espaciais relacionados com a urbanização (proximidade a São Paulo, oferta de serviços produtivos e diversificação industrial) e uma maior dependência com espaços especializados (QIs industriais) e com fatores que influenciam a redução dos custos de mão de obra (PUGA e VENABLES, 1996; DURANTON e PUGA, 2001; DURANTON e PUGA, 2005; BARBOUR e MARKUSEN, 2007; dentre outros).

Na mesma estrutura apresentada na seção anterior, o primeiro passo para a estruturação do modelo hierárquico é a estimação do modelo ANOVA, para a identificação do coeficiente de correlação intraclasse, que justifica ou descarta a necessidade de utilização do modelo hierárquico. Junto com esta primeira especificação, a Tabela 29, a seguir, apresenta os resultados da estimação dos determinantes dos gastos em Capacidade de Absorção (inovação de processo) com controle dos indicadores da firma (1º nível).

Tabela 29: Estimacões ANOVA e controles de 1º nível da capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Processo			
	Modelo 5.8		Modelo 5.9	
	ANOVA		1º nível	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	1,7617 ***	0,0216	-2,0140 ***	0,1269
Firma				
Receita líquida			0,1886 ***	0,0073
P&D contínuo			0,3398 ***	0,0387
Mercado				
Manter			1,7666 ***	0,0388
Ampliar			0,7898 ***	0,0416
Arranjo cooperativo			0,6651 ***	0,0395
Mão de obra				
Doutores - DE			-0,0016	0,0085
Mestres - DE			0,0006	0,0046
Dummies setoriais				
CNAE - Divisão			Controle	
Dummy - Ano				
2011			-0,2955 ***	0,0303
2014			-0,1916 ***	0,0308
Nº de firmas	37.998		36.322	
Nº de municípios	2.361		2.271	
	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,1973 ***	2,69%	0,0715 ***	1,25%
Firma	7,1480 ***	97,31%	5,6315 ***	98,75%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Pelos resultados apresentados acima, uma primeira constatação é que há uma diminuição do CCI em comparação ao modelo ANOVA que mensurou os determinantes dos investimentos relacionados a atividades de P&D (Tabela 25). Isso sugere, como já esperado, que as atividades/investimentos relacionados com P&D são mais sensíveis a influências territoriais que gastos com máquinas e equipamentos e treinamentos.

O crescimento da receita líquida influencia positivamente os gastos em “CA-processo” em uma magnitude superior à influência exercida em “CA-produto”, ambos positivos e estatisticamente significativo; a importância atribuída aos investimentos inovativos como estratégia para ampliar ou manter seu mercado é superior, e também significativo a 1%, na determinação dos gastos em “CA-processo” comparado a “CA-produto”; a continuidade nas atividades de P&D afetam positivamente os gastos com “CA-processo”, entretanto em uma magnitude inferior à influência exercida em “CA-produto”; o envolvimento em arranjos cooperativos com outras organizações eleva em 0,67% os gastos em “CA-processo”; a existência de mestres e doutores em dedicação exclusiva não influenciam, de forma estatisticamente significativa, os gastos em “CA-processo”. As dummies para os anos de 2011 e 2014 mostram que tais gastos sofreram queda após a crise internacional de 2008, ainda que

o impacto tenha sido maior em 2011 comparado a 2014. Com a inclusão das variáveis de 1º nível o coeficiente de correlação intraclasse diminui e segue significativo a 1%.

5.2.1. Controles locais

Nesta subseção foram incluídos, nas estimações, controles locais. Novamente, duas diferentes especificações visam capturar efeitos de especialização e diversificação produtiva, além da proximidade com a cidade de São Paulo. A hipótese testada nestas estimações é de que os investimentos em máquinas e equipamentos, e em treinamentos, tenderiam a sofrer maiores impactos de condicionantes territoriais de cidades especializadas. A Tabela 30, a seguir, apresenta os resultados das duas especificações:

Tabela 30: Controles locais, municipais, da capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Processo					
	Modelo 5.8		Modelo 5.10		Modelo 5.11	
	ANOVA		2º nível - urbanização		2º nível - especialização	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	1,7617 ***	0,0216	-2,2111 ***	0,1347	-0,4023	0,8785
Firma						
Receita líquida			0,1911 ***	0,0073	0,1910 ***	0,0073
P&D contínuo			0,3482 ***	0,0388	0,3479 ***	0,0388
Mercado						
Manter			1,7659 ***	0,0388	1,7666 ***	0,0388
Ampliar			0,7827 ***	0,0416	0,7823 ***	0,0416
Arranjo cooperativo			0,6664 ***	0,0394	0,6670 ***	0,0394
Mão de obra						
Doutores - DE			-0,0019	0,0085	-0,0025	0,0085
Mestres - DE			0,0007	0,0046	0,0010	0,0046
Dummies setoriais						
CNAE - Divisão			Controle		Controle	
Urbanização						
Diversificação industrial			0,0897	0,0635		
Distância a São Paulo			-0,0070	0,0346		
QL serviços produtivos			0,0006	0,0042		
Especialização						
QL baixa intensidade					-0,9433 **	0,4463
QL médio baixa intensidade					-0,4064 *	0,2239
QL médio alta intensidade					-0,3631 **	0,1712
QL alta intensidade					-0,0610 *	0,0322
Regiões						
Norte			0,1906	0,1729	0,1959 *	0,1023
Nordeste			0,2224 **	0,1112	0,2232 ***	0,0602
Sudeste			0,1404 ***	0,0529	0,1183 **	0,0505
Centro Oeste			0,3842 ***	0,0953	0,3832 ***	0,0856
Sul			0,1603 ***	0,0510	0,1683 ***	0,0437
Dummy - Ano						
2011			-0,2998 ***	0,0303	-0,2998 ***	0,0303
2014			-0,1993 ***	0,0309	-0,1968 ***	0,0309
Nº de firmas	37.998		36.322		36.322	
Nº de municípios	2.361		2.271		2.271	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,1973 ***	2,69%	0,0564 ***	0,99%	0,0539 ***	0,95%
Firma	7,1480 ***	97,31%	5,6347 ***	99,01%	5,6344 ***	99,05%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Dos resultados das estimações com controles locacionais, destaca-se os coeficientes negativos, e estatisticamente significativo (a 5% e 10%), dos indicadores de especialização produtiva industrial, de acordo com a categoria tecnológica. Como já dito, era esperado que houvesse um aumento dos gastos em “CA-processo” nestes espaços especializados e que o mesmo crescesse com a diminuição da intensidade tecnológica do setor. Possível justificativa para este resultado adverso seria a inexistência de outros controles capazes de definirem melhor o que é este espaço especializado, dado que o mesmo pode ser, ou não, diversificado, pode possuir, ou não, elevada qualificação de mão de obra em seu mercado de trabalho. Tais características, se observadas juntas ou separadas podem alterar o sinal, magnitude e significância dos coeficientes. Os coeficientes das variáveis de urbanização não foram estatisticamente significativos, sugerindo não haver causalidade entre este tipo de estrutura municipal e os investimentos em “CA-processo”. As dummies regionais, a exceção da dummy para a região Norte, que não é significativa na especificação de “urbanização”, indicam que o estado de São Paulo gastou menos, em média, as demais regiões do País. Isso era o esperado e apresenta correlação com os custos de localização, no estado, e com a expansão do emprego industrial brasileiro no período 2008-2014, demonstrado no Capítulo 4.

5.2.2. Controles ocupacionais e educacionais

Diferente dos testes feitos para gastos relacionados a P&D, portanto geradores de capacidade de absorção de conhecimentos que permitem a identificação, assimilação e utilização de conhecimentos tecnológicos propícios ao desenvolvimento de novos produtos, nesta subseção os dois modelos testarão a hipótese de que a elevação dos níveis educacionais e dos níveis hierárquicos ocupacionais (como proporção da mão de obra municipal) tendem a gerar uma diminuição na probabilidade de se investir em máquinas, equipamentos e em treinamentos. A justificativa para isso está relacionada com a maior probabilidade de observação de pessoas mais instruídas e de trabalhadores em ocupação de maiores hierarquias tecnológicas com o crescimento do tamanho das cidades, ou em cidades especializadas, mas com indústria de mais elevada hierarquia tecnológica setorial, o que traz a característica de elevação dos custos de mão de obra e, portanto, a diminuição da probabilidade do investimento em máquinas, equipamentos e treinamentos. Os resultados estão representados na Tabela 31, a seguir:

Tabela 31: Controles de qualidade da mão de obra, municipal, para capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Processo					
	Modelo 5.8		Modelo 5.12		Modelo 5.13	
	ANOVA		2º nível - Ocupações		2º nível - Nível educacional	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	1,7617 ***	0,0216	-2,1843 ***	0,1323	-2,1506 ***	0,1324
Firma						
Receita líquida			0,1925 ***	0,0073	0,1935 ***	0,0073
P&D contínuo			0,3529 ***	0,0388	0,3536 ***	0,0388
Mercado						
Manter			1,7672 ***	0,0388	1,7664 ***	0,0388
Ampliar			0,7821 ***	0,0416	0,7820 ***	0,0416
Arranjo cooperativo			0,6654 ***	0,0394	0,6715 ***	0,0395
Mão de obra						
Doutores - DE			-0,0011	0,0085	-0,0010	0,0085
Mestres - DE			0,0004	0,0046	0,0007	0,0046
Dummies setoriais						
CNAE - Divisão			Controle		Controle	
Mercado de trabalho						
Ocupação - Alto superior			-119,2415 ***	34,6551		
Ocupação - Alto inferior			0,1911	8,7616		
Ocupação - Médio superior			1,2303	0,9411		
Educação - Superior completo					-1,2307 ***	0,3734
Educação - Mestres					-4,2970	9,9611
Educação - Doutores					14,0128	22,1166
Regiões						
Norte			0,1540	0,1019	0,1526	0,1019
Nordeste			0,1827 ***	0,0597	0,1669 ***	0,0601
Sudeste			0,0998 **	0,0502	0,1004 **	0,0502
Centro Oeste			0,3326 ***	0,0851	0,3515 ***	0,0843
Sul			0,1288 ***	0,0431	0,1162 ***	0,0438
Dummy - Ano						
2011			-0,2924 ***	0,0304	-0,2876 ***	0,0306
2014			-0,1726 ***	0,0331	-0,1591 ***	0,0328
Nº de firmas	37.998		36.322		36.322	
Nº de municípios	2.361		2.271		2.271	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,1973 ***	2,69%	0,0537 ***	0,94%	0,0537 ***	0,94%
Firma	7,1480 ***	97,31%	5,6345 ***	99,06%	5,6314 ***	99,06%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Nestas especificações, sinais, significâncias e magnitudes dos coeficientes das variáveis de primeiro nível se mantiveram bastante próximas as especificações anteriores. O mesmo ocorreu com as dummies de ano e com as dummies de regiões, com a região Norte deixando de ser significativa nas duas especificações. Nos controles específicos para ocupações, o crescimento da participação de trabalhadores em ocupações de hierarquia tecnológica “alto-superior” reduz substancialmente os gastos em “CA-processo”, como esperado. Participação municipal do emprego em ocupações de nível “alto-inferior” e “médio-superior” não possuem significância na determinação destes gastos. No modelo com os controles para níveis educacionais, a participação de mestres e doutores na indústria municipal não influencia os gastos de forma estatisticamente significativa. A participação municipal de trabalhadores com ensino superior completo afeta negativamente os gastos com

“CA-processo”, confirmando a hipótese relacionada à possibilidade de elevação dos custos médio de mão de obra.

5.2.3. Modelo geral

A Tabela 32, a seguir, inclui os controles testados anteriormente, em uma única equação, na tentativa de mensurar os determinantes do investimento em Capacidade de Absorção – processo.

Tabela 32: Modelo Geral da capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Processo					
	Modelo 5.8		Modelo 5.14		Modelo 5.15	
	ANOVA		1º Nível		Modelo geral	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	1,7617 ***	0,0216	-2,0140 ***	0,1269	-10,1898 ***	3,1723
Firma						
Receita líquida			0,1886 ***	0,0073	0,1928 ***	0,0073
P&D contínuo			0,3398 ***	0,0387	0,3573 ***	0,0388
Mercado						
Manter			1,7666 ***	0,0388	1,7659 ***	0,0388
Ampliar			0,7898 ***	0,0416	0,7815 ***	0,0416
Arranjo cooperativo			0,6651 ***	0,0395	0,6726 ***	0,0394
Mão de obra						
Doutores - DE			-0,0016	0,0085	-0,0004	0,0085
Mestres - DE			0,0006	0,0046	0,0003	0,0046
Dummies setoriais						
CNAE - Divisão			Controle		Controle	
Urbanização						
Diversificação industrial					0,0902	0,0651
Distância a São Paulo					-0,0019	0,0042
QL serviços produtivos					0,0167	0,0363
Especialização						
QL baixa intensidade					4,0687 **	1,6254
QL médio baixa intensidade					2,1159 ***	0,8143
QL médio alta intensidade					1,5853 **	0,6200
QL alta intensidade					0,2907 ***	0,1118
Mercado de trabalho						
Ocupação - Alto superior					-106,6491 ***	37,6115
Ocupação - Alto inferior					4,7511	8,9321
Ocupação - Médio superior					1,6697 *	1,0011
Educação - Superior completo					-1,6391 ***	0,4329
Educação - Mestres					-3,4013	10,0356
Educação - Doutores					12,6201	22,0676
Regiões						
Norte					0,2088	0,1713
Nordeste					0,2112 *	0,1102
Sudeste					0,0880 *	0,0534
Centro Oeste					0,3691 ***	0,0950
Sul					0,1468 ***	0,0511
Dummy - Ano						
2011					-0,2719 ***	0,0308
2014					-0,1316 ***	0,0349
Nº de firmas	37.998		36.322		36.315	
Nº de municípios	2.361		2.271		2.267	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,1973 ***	2,69%	0,0715 ***	1,25%	0,0489 ***	0,86%
Firma	7,1480 ***	97,31%	5,6315 ***	98,75%	5,6288 ***	99,14%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Os resultados do modelo geral de determinantes dos gastos em capacidade de absorção propícia à inovação do processo produtivo apresentam consistência com os obtidos anteriormente, de forma separada. Todos os resultados dos controles de primeiro nível, mais uma vez, se mantiveram com sinal, significância e magnitude semelhante às estimações anteriores. O mesmo ocorreu para as dummies de ano e de região, com ligeira diminuição da significância do Nordeste e do Sudeste, hora significativo a 1%, hora significativo a 5%, aparecem nesta última especificação significativos a 10%. Também nesta especificação, se observou elevada redução dos gastos em “CA-processo” com o crescimento da participação municipal de trabalhadores em ocupações de nível hierárquico “alto-superior” e redução com o crescimento da participação de trabalhadores com ensino superior completo, ambos justificados anteriormente.

Diferente da especificação que testou de forma separada os condicionantes da localização, em que foram obtidos resultados diferentes do que a teoria justificava, com esta especificação geral os resultados se apresentaram dentro do esperado. Como já havia sido justificado, o entendimento é que feitos os controles para diversificação, controles para participação municipal da mão de obra por hierarquia ocupacional e por grau de instrução, haveria uma melhor determinação dos condicionantes. Apenas com o controle de especialização havia a possibilidade de que este espaço especializado estivesse carregando consigo uma série de características associadas aos outros controles feitos, reflexo da concentração industrial brasileira, e que desta forma não se estaria capturando de forma correta os determinantes do espaço especializado. Também com aderência na teoria, observou-se a elevação da magnitude dos coeficientes com a diminuição da intensidade tecnológica setorial. Os controles para urbanização seguiram não significativos.

5.3. Conclusão

De uma forma geral, os resultados obtidos nos exercícios econométricos feitos neste capítulo encontram amparo teórico. Os determinantes da firma para os gastos, fosse em “CA-produto” ou em “CA-processo”, em todas as especificações estiveram com sinais e significância esperados.

A variável utilizada como *proxy* para existência de oportunidades tecnológicas foi a existência de atividades contínuas de P&D. O fundamento para seu uso está no fato de empresas localizadas em setores econômicos com grandes oportunidades precisam estar

constantemente conectadas com os avanços produtivos e científicos para conseguirem se manter. Neste sentido, o esperado era que quanto maiores fossem as oportunidades tecnológicas maior tenderia a ser os gastos com atividades relacionadas com P&D (COHEN e LEVINTHAL, 1990; KLEVORICK *et al.*, 1995; ALBUQUERQUE, 1998; dentre outros).

A possibilidade de usufruir dos resultados de seus gastos em atividades inovativas ficou definida como condições de apropriabilidade (NELSON e WINTER, 1982; COHEN e LEVINTHAL, 1990; ALBUQUERQUE, 1998; dentre outros). A existência de tais condições reforçaria a estratégia das empresas de investir em inovação. A *proxy* utilizada na análise foi a definição, da empresa, de que os resultados do processo inovativo permitiu a ela a manutenção ou a ampliação de sua área de mercado, sugerindo a existência de retornos favoráveis ao processo inovativo. Mais uma vez o sinal observado ficou dentro do esperado.

A influência positiva de arranjos cooperativos para a inovação no desenvolvimento de capacidades de absorção já havia sido destacada por Veja-Jurado *et al.* (2008) e se confirmou nos resultados. A qualidade da mão de obra empregada pela empresa, em que foram utilizadas duas proxies com números de mestres e doutores alocados em atividades de P&D, também era esperada ser positiva (DE NEGRI, 2006) para os determinantes dos gastos em absorção de conhecimento relacionados a atividades de P&D, o que se confirmou. Quando a análise foi feita para os determinantes dos investimentos em atividades inovativas relacionadas a máquinas, equipamentos e treinamento a perda de significância era esperada.

Partindo para os condicionantes do nível municipal, esperava-se uma maior correlação entre os fatores associados ao processo inovativo baseado em P&D e os atributos urbanos (diversificação produtiva, especialização em serviços produtivos e proximidade com o a cidade de São Paulo), o que não se confirmou (JACOBS, 1969; DURANTON e PUGA, 2000; STORPER E VENABLES, 2004; dentre outros). Isso pode ser explicado pela fragilidade brasileira em desenvolver, de forma mais efetiva e volumosa, gastos nestas atividades. Isso justificaria o atraso brasileiro diante de outros atores econômicos, deixando aberta a possibilidade de que o crescimento de tais gastos poderia gerar importantes impactos nacionais em termos de ganhos de produtividade e mercados, ainda que em um primeiro momento os avanços se limitassem a alcançar um mercado nacional. Pelas barreiras impostas aos países em atraso econômico, já destacadas, acredita-se fundamental a participação do Estado, juntamente com o setor privado, na promoção e implementação de políticas que objetivem a elevação destes gastos em pesquisa e desenvolvimento.

Os resultados observados para os determinantes dos gastos em absorção de conhecimento com o viés de inovação de processos, já descrito anteriormente, apontam os espaços especializados como principais “destinos” dos gastos efetuados em “Maquinas e Equipamentos”, “Treinamento” e em “Software”. Duranton e Puga (2001) já haviam chamado a atenção para a possibilidade de que o espaço urbano diversificado, apesar de altamente favorável ao florescimento de atividades de P&D, apresenta uma série de dificultadores à expansão da atividade produtiva, passando a ser o espaço especializado preferível, por oferecer as externalidades de localização/MAR sem os elevados custos do espaço urbano diversificado. Também esperado e observado nos resultados do capítulo, o aumento da influência da especialização nos gastos com a diminuição da intensidade tecnológica se justifica pelo fato de quanto menor intensidade, menor a complexidade produtiva e menor os níveis de produtividade. Esta menor complexidade produtiva possui menor capacidade de arcar com os custos deste “espaço localizado” e, por demandar menos atributos urbanos, acaba se alocando nestes espaços especializados. Outro fator que reforça este movimento, e que também é observado nos exercícios empíricos, se refere aos custos com mão de obra (PUGA e VENABLES, 1996).

Vale notar que apesar dos resultados terem sido satisfatórios sobre o ponto de vista de alinhamento com as teorias que fundamentaram a análise, os problemas iniciais, com a necessidade de adaptar as possibilidades da PINTEC com o objeto do estudo, seriam evitáveis se houvesse a indicação do município onde foram realizados os gastos com atividades inovativas, dentre outras informações que permitam avaliar o processo inovativo brasileiro em uma perspectiva territorial. Como exposto no Capítulo 2, a avaliação do processo inovativo brasileiro apenas em uma perspectiva setorial deixa de incorporar importantes fatores relacionados ao território e às externalidades advindas da localização.

6. DETERMINANTES DA PRODUTIVIDADE INDUSTRIAL BRASILEIRA

A proposta deste capítulo é avaliar o impacto do que se definiu nesta tese como “capacidade de absorção”, em suas duas dimensões, nos níveis de produtividade das firmas industriais brasileiras. Considerando os condicionantes territoriais estimou-se, também em uma modelagem multinível, uma adaptação ao modelo da Lei de Verdoorn para a produtividade da firma. Neste sentido, foi feita uma adaptação à especificação de Britto e McCombie (2015) que também analisou os coeficientes de Verdoorn no nível da firma.

Resgatando a especificação da versão original da Lei de Verdoorn teríamos (KALDOR, 1966), apresentada no Capítulo 1, tem-se:

$$p_i = \alpha + \beta q_i \quad (1)$$

com p_i igual a taxa de crescimento da produtividade, α igual a produtividade autônoma e q_i igual a taxa de crescimento do produto total.

As estimações deste capítulo têm a taxa de crescimento da produtividade como a variável dependente do modelo. O indicador de produtividade utilizado foi “Valor da Transformação Industrial/ Pessoal Ocupado” – VTI/PO, representado a produtividade do trabalho. A taxa de crescimento da produtividade foi definida, ano a ano, como o “Ln” da variação do VTI/PO entre os anos⁴⁹ e o indicador de emprego utilizado foi o “Pessoal Ocupado”.

Desta especificação genérica, adaptando o modelo à proposta de analisar condicionantes no nível da firma e no município, tendo como foco o esforço inovativo das firmas brasileiras (características individuais de Capacidade de Absorção), tem-se a definição das variáveis explicativas da firma:

- Como *proxy* para a taxa de crescimento do produto utilizou-se o indicador a taxa de crescimento da receita líquida industrial da PIA-Unidade Local, definido por “Ln” da receita líquida industrial em “T” menos “Ln” da receita líquida industrial em “T-1”, feita para os anos de 2008, 2011 e 2014⁵⁰ de forma a compatibilizar com os anos da PINTEC;

⁴⁹ A taxa de crescimento da produtividade foi construída para os anos de 2008, 2011 e 2014, utilizando dados da PIA-UL de 2007, 2008, 2010, 2011, 2013 e 2014.

⁵⁰ Ex: 2008 = ln(Rec. Liq. Indust.–2008) - ln(Rec. Liq. Indust.–2007).

- Variável de distância da produtividade da firma em relação à média setorial (Divisão CNAE 2.0), indicando a posição da firma diante da realidade setorial;
- Dummy para as empresas que declararam possuir atividades contínuas de P&D no triênio de avaliação da PINTEC;
- Gastos em atividades inovativas (duas variáveis, seguindo a ideia utilizada na seção anterior, com duas *proxies* para capacidade de absorção – uma mais relacionada a inovações de processo – “CA – processo” – e outra a inovações de produto – “CA – produto”);

Para o segundo nível da análise (município), foram feitos controles para características locais, de urbanização e especialização produtiva, e do perfil da mão de obra, por nível educacional e hierarquia ocupacional, sendo:

- Características do mercado de trabalho local: indicador de concentração espacial para ocupações de alta hierarquia tecnológica e para alto grau de instrução;
- Indicadores de diversificação (índice de Hirschman-Herfindahl modificado para setores da indústria de transformação - Divisão – CNAE 2.0) e de especialização produtiva (índice de especialização utilizado foi o QL. Foram criados 4 indicadores de especialização, de acordo com a intensidade tecnológica do setor: baixa, médio-baixa, médio-alta e alta intensidade);
- Indicador de especialização em empregos no setor de serviços produtivos (QIs para empregos por Classe – CNAE 2.0);
- Indicador de escala urbana (Ln da população municipal); e
- Indicador de proximidade geográfica com o município de São Paulo.

Desta forma, a transformação do modelo genérico da equação (1) de acordo com as especificações que serão testadas, tem-se:

$$p_{ij} = \beta_{0j} + \beta_1 q_i + \beta_2(\text{delta_prod}) + \beta_3(P\&D) + \beta_4(CAprod) + \beta_5(CAproc) + r_{ij} \quad (26)$$

com p_{ij} igual a produtividade do trabalho e r_{ij} igual a termo de erro, e:

$$\beta_{0j} = \gamma_{00} + \beta_{0k1}Urbanização + \beta_{0k2}Especialização + \beta_{0k3}Mão\ de\ obra + u_{0j} \quad (27)$$

$$\beta_1 = \gamma_{10} \quad (28)$$

$$\beta_2 = \gamma_{20} \quad (29)$$

$$\beta_3 = \gamma_{30} \quad (30)$$

$$\beta_4 = \gamma_{40} \quad (31)$$

$$\beta_5 = \gamma_{50} \quad (32)$$

substituindo (27), (28), (29), (30), (31) e (32) em (26), temos:

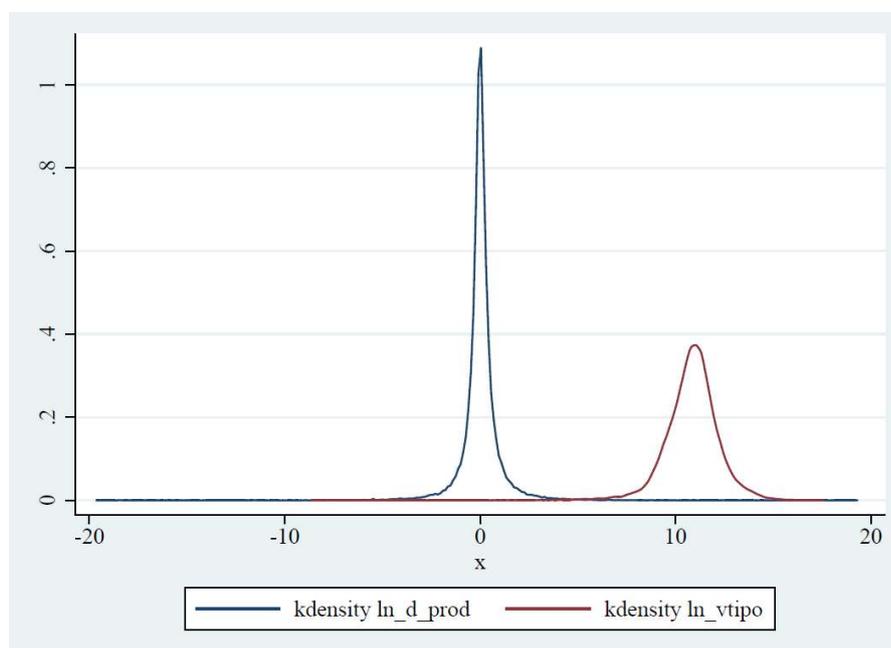
$$p_{ij} = \gamma_{00} + \beta_{0k1} \text{Urbanização} + \beta_{0k2} \text{Especialização} + \beta_{0k3} \text{Mão de obra} + \gamma_{10} q_i + \gamma_{20} (\text{delta_prod}) + \gamma_{30} (P\&D) + \gamma_{40} (CAprod) + \gamma_{50} (CAproc) + u_{0j} + r_{ij} \quad (33)$$

Como dito, a fundamentação de estimar esta forma adaptada dos determinantes da produtividade é analisar os impactos do investimento em atividades inovativas no crescimento da produtividade das firmas industriais brasileiras, sob a perspectiva que investir em capacidade de absorver conhecimento é fundamental para a diminuição do gap tecnológico em países com o desenvolvimento industrial tardio. Desta forma, a proposta é observar se e como estes diferentes esforços inovativos auxiliam o crescimento da produtividade.

As figuras, a seguir, apresentam a densidade Kernel da variável dependente estimada no capítulo bem como da variável explicativa que fundamenta a teoria kaldoriana. As variáveis estão representadas em nível e em taxa de variação, com as taxas de variação centradas em torno do zero, com uma baixa variância. A Figura 31 apresenta a densidade Kernel do logaritmo da produtividade do trabalho (VTI/PO), e sua variação no ano, e a Figura 32 apresenta a densidade Kernel do logaritmo receita líquida industrial e sua variação no ano. Esta última variável, como já dito, é utilizada como *proxy* para taxa de crescimento do produto, e pela teoria kaldoriana representaria os ganhos de escala da atividade industrial que elevariam os níveis de produtividade.

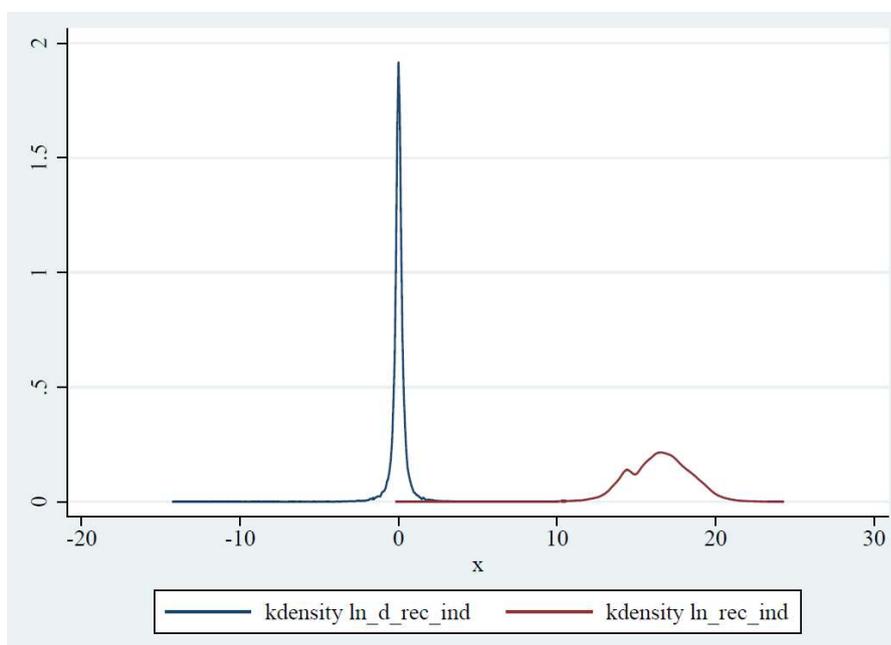
Importante notar que as duas variáveis, quando representadas em taxas de crescimento, apresentam média centrada em zero. Isso demonstra que no período analisado tanto o crescimento da produtividade quanto do crescimento da receita líquida esteve bem próximo a zero, com firmas industriais apresentando taxas negativas para as duas variáveis.

Figura 31: Gráfico densidade de Kernel: produtividade e variação da produtividade



Fonte: Elaboração própria com base na PIA-UL-IBGE (2007, 2008, 2010, 2011, 2013 e 2014)

Figura 32: Gráfico densidade de Kernel: receita industrial e variação da receita industrial



Fonte: Elaboração própria com base na PIA-UL-IBGE (2007, 2008, 2010, 2011, 2013 e 2014)

Semelhante ao problema descrito no capítulo anterior, de compatibilização da PINTEC e PIA-UL, a mesma estratégia foi adotada aqui para avaliar os impactos dos investimentos em capacidade de absorção de conhecimento na variação dos níveis de

produtividade, com a geração de uma base de dados com a divisão dos valores da PINTEC (CNPJ) entre as diferentes unidades locais que possuíam o mesmo CNPJ.

Expostas as escolhas metodológicas, a fundamentação teórica deste exercício empírico compreende o investimento em aquisição de conhecimentos como importante alternativa ao crescimento dos níveis de produtividade e até mesmo para a sobrevivência das empresas. Lembrando que esta aquisição não deve ser vista como simples compra. Neste sentido, a estratégia das firmas, em uma economia concorrencial, visando inovações que geram lucros e participação no mercado, tende a desencadear em um resultado agregado de elevação dos níveis de produtividade industrial, com consequente impacto deste crescimento no desempenho econômico geral.

Apesar da existência de um conjunto internacional de conhecimentos técnicos e equipamentos cujo acesso é relativamente homogêneo (LALL, 2000), a capacidade de usufruir deles é substancialmente diferente entre países. Com isso, destaca-se a necessidade de um esforço deliberado, intencional e crescente para reunir informações, testar objetos e criar novas habilidades e rotinas operacionais. Tal esforço deve ser compreendido como vital e não automático ou passivo. Mesmo havendo esta “oferta” internacional de conhecimentos técnicos e equipamentos, o esforço é custoso, incerto, prolongado e imprevisível.

Assim, a extensão da Lei de Verdoorn, em uma estruturação hierárquica com controles para gastos inovativos (nível da firma) e para características municipais, será estimada em diferentes especificações nas próximas subseções.

6.1. Estimções ANOVA e controles de 1º nível

Os resultados apresentados nesta seção fundamentam o uso do modelo hierárquico. A estimação do modelo incondicional (ANOVA), que identifica o quanto da variância total do modelo é explicada no primeiro e no segundo nível, avalia a influência do ambiente (município) no comportamento individual (firma).

Junto com esta primeira especificação, a Tabela 33, abaixo, apresenta os resultados da versão original da Lei de Verdoorn e duas outras especificações do modelo com controles apenas para características da firma.

Tabela 33: Estimacões ANOVA e controle de 1º nível – Determinantes da Produtividade (Indústria de transformacão – Brasil – 2008, 2011 e 2014)

Dependente	Taxa de crescimento da produtividade (VTI/PO)							
	Modelo 6.1		Modelo 6.2		Modelo 6.3		Modelo 6.4	
	ANOVA		Coef. Verdoorn		Firma e Cap de Absorcão		Firma e Cap de Absorcão (T-1)	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	0,0432 ***	0,0060	0,0246 ***	0,0084	0,2546 ***	0,0096	0,1617 ***	0,0124
Firma								
Receita industrial			0,5675 ***	0,0080	0,4725 ***	0,0074	0,4054 ***	0,0117
Distância produtividade média setorial					0,3216 ***	0,0036	0,3346 ***	0,0059
P&D contínuo					-0,1686 ***	0,0112	-0,1446 ***	0,0155
CA - produto					0,0000 ***	0,0000		
CA - processo					0,0000 ***	0,0000		
CA - produto (T-1)							0,0000 ***	0,0000
CA - processo (T-1)							0,0000	0,0000
Dummy - Ano								
2011					-0,0108	0,0108		
2014					-0,0432 ***	0,0109	-0,0059	0,0138
Nº de firmas	39.905		38.595		38.595		15.481	
Nº de municípios	2.369		2.301		2.301		1.653	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,0338 ***	2,98%	0,0163 ***	1,74%	0,0165 ***	2,13%	0,0146 ***	1,95%
Firma	1,0992 ***	97,02%	0,9224 ***	98,26%	0,7580 ***	97,87%	0,7324 ***	98,05%

Fonte: elaboracão própria com base na PIA-UI (2007, 2008, 2010, 2011, 2013 e 2014) e PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

A estimacão ANOVA apresenta o coeficiente de correlacão intraclassa (CCI) significativo a 1% com os municípios respondendo por 2,98% da variância dos dados. O β_0 mostra que a taxa de crescimento da produtividade média, nos anos analisados, foi 0,043. Como esperado, a inclusão de variáveis explicativas de 1º nível reduz a participacão municipal na variância total dos dados, com a variância se mantendo significativa a 1%. O Modelo 6.2 estima o coeficiente de Verdoorn em 0,57, significativo a 1%, que indica a existéncia de economias de escala na atividade industrial. Este resultado é bastante próximo aos encontrados em Britto e McCombie (2015) que também analisou os coeficientes de Verdoorn no nível da firma.

A terceira e a quarta especificacões controlam para outras características da firma. As duas são semelhantes sob o ponto de vista dos determinantes, sendo a única diferéncia a criacão do hiato temporal nas variáveis de “esforço inovativo”, que seguem as definições do Capítulo 5 e estão representadas como potenciais geradoras de inovacão de produto e processo. Estas duas variáveis, avaliadas no período ou defasada temporalmente, são foco da avaliacaão deste capítulo. É importante ter em mente o grupo de empresas que está representado na análise. São empresas da PINTEC, portanto com maior caráter inovador. Quando é testado o modelo com a defasagem das variáveis de Capacidade de Absorcão, este viés se acentua ainda mais, uma vez que só se mantem na análise empresas que foram entrevistadas em, ao menos, dois anos consecutivos, o que reduz substancialmente o número de observacões.

O Modelo 6.3 apresenta um coeficiente de Verdoorn de 0,47, que também indica ganho de eficiência produtiva. A variável que avalia o quão distante a empresa está da média de produtividade setorial indica que existe a tendência ao maior distanciamento entre as empresas mais produtivas e as menos produtivas. Ela indica que quanto maior for sua produtividade em relação à produtividade média, maior tende a ser o crescimento da sua produtividade. Tal resultado sugere comportamento oposto à possibilidade de *catching-up* apresentada em Abramovitz (1986) e refletindo a dificuldade de reposicionamento de firmas industriais atrasadas.

Não esperado, mas talvez justificando a situação de atraso da indústria nacional, é o sinal negativo e estatisticamente significativo da existência de atividade contínua de P&D. Ou seja, empresas que declararam realizar P&D de forma contínua tiveram uma variação da produtividade inferior às demais. Por último, também reforçando a situação de atraso relativo da industrialização brasileira, é a identificação de que investimentos em atividades inovativas, potenciais geradoras de inovação de produto ou de processo, não geram diferencial de produtividade para as empresas que os realizam. Empresas nacionais que gastam em P&D (interno ou externo), aquisição de máquinas e equipamentos, treinamentos, aquisição de outros conhecimento e software não conseguem transformar tais investimentos em elevação de seus níveis de produtividade. O coeficiente das duas variáveis de “Capacidade de Absorção” é estatisticamente significativo a 1%, porém muito próximo de zero, não sendo, portanto, significante em termos de impacto da variável.

O Modelo 6.4, apresenta especificação semelhante à do Modelo 6.3, e possui sinais e significância das variáveis relativamente idênticos (a exceção é a significância da dummy para o ano de 2014, não significativa nesta especificação, em relação ao ano de 2011). Com ligeira diferenciação na magnitude dos β_5 é possível dizer que os resultados se mantiveram semelhantes para as duas especificações. A intensão de defasar os gastos em atividades inovativas em um período (três anos, pela estrutura da PINTEC) foi de verificar se haveria determinação na variação da produtividade caso se avaliasse os impactos de investimentos realizados em períodos anteriores. Entretanto, novamente, os resultados não se mostraram significativos em termos de magnitude (em termos de significância estatística o resultado de CA-produto até é significativo a 1%).

Neste sentido, mesmo quando avaliado o impacto dos gastos em P&D (interno ou externo), aquisição de máquinas e equipamentos, treinamentos, aquisição de outros conhecimento e software, realizados com uma defasagem de três anos, não houve impacto nos

níveis de produtividade, o que reforça a tese de que a indústria nacional apresenta grande dificuldade em acompanhar o ritmo de desenvolvimento industrial ditado pelos “players” mundiais. Em última instância, o investimento inovativo nacional não é capaz de gerar diferencial de produtividade para as empresas que os realiza, não se observando, com isso, a criação de conhecimentos propícios à aprendizagem – *learning by doing, by using, by searching*, dentre outros – conforme destacado por Malerba (1992).

6.2. Controles de 2º nível: mão e obra e localização

Nesta subseção foram incluídos diferentes determinantes municipais dos níveis de produtividade das firmas industriais brasileiras. Novamente foi adotada a estratégia de estimar o impacto dos investimentos em Capacidade de Absorção para o período corrente e com a defasagem de três anos. As duas primeiras especificações apresentam os determinantes municipais relacionados ao perfil da mão de obra municipal, com controles ocupacionais e por nível de instrução, e as duas últimas especificações testaram os determinantes locais, relacionados à especialização produtiva e à indicadores de urbanização.

Tabela 34: Controles municipais na determinação da produtividade (Indústria de transformação – Brasil – 2008, 2011 e 2014)

Dependente	Taxa de crescimento da produtividade (VTI/PO)							
	Modelo 6.5		Modelo 6.6		Modelo 6.7		Modelo 6.8	
	Mão de Obra		Mão de Obra		Localização		Localização	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	0,3237 ***	0,0157	0,2436 ***	0,0238	0,6086	0,4697	-2,5343	3,9170
Firma								
Receita industrial	0,4715 ***	0,0073	0,4035 ***	0,0116	0,4713 ***	0,0074	0,4048 ***	0,0117
Distância produtividade média setorial	0,3237 ***	0,0036	0,3385 ***	0,0059	0,3240 ***	0,0036	0,3376 ***	0,0059
P&D contínuo	-0,1585 ***	0,0112	-0,1325 ***	0,0155	-0,1620 ***	0,0113	-0,1387 ***	0,0156
CA - produto	0,0000 ***	0,0000			0,0000 ***	0,0000		
CA - processo	0,0000 ***	0,0000			0,0000 ***	0,0000		
CA - produto (T-1)			0,0000 ***	0,0000			0,0000 ***	0,0000
CA - processo (T-1)			0,0000	0,0000			0,0000	0,0000
Urbanização								
Diversificação industrial					0,0320	0,0311	0,0729 *	0,0408
Distância a São Paulo					-0,0122	0,0117	-0,0225	0,0146
População					-0,0321 ***	0,0062	-0,0349 ***	0,0087
QL serviços produtivos					-0,0370 **	0,0143	-0,0546 **	0,0220
Especialização								
QL baixa intensidade					0,0381	0,2369	1,6481	1,9975
QL médio baixa intensidade					0,0154	0,1188	0,8188	1,0147
QL médio alta intensidade					0,0000	0,0907	0,6318	0,7681
QL alta intensidade					0,0029	0,0167	0,1109	0,1368
Mercado de trabalho								
Ocupação - Alto superior	-25,7514 *	13,5835	-11,2691	17,5786				
Ocupação - Alto inferior	-0,8261	3,2514	4,7487	6,2857				
Ocupação - Médio superior	-1,2358 ***	0,3597	-1,1724 *	0,6851				
Ocupação - Médio	-0,4915	0,4588	-0,5434	0,6916				
Educação - Superior completo	-0,7325 ***	0,1360	-0,7177 ***	0,1743				
Educação - Mestres	-2,8137	3,4961	-6,2836	4,9496				
Educação - Doutores	-7,2833	7,6818	2,4917	10,9461				
Regiões								
Norte					0,1084 **	0,0490	0,1467 **	0,0692
Nordeste					0,1345 ***	0,0374	0,1220 **	0,0499
Sudeste					0,0694 ***	0,0236	0,0707 **	0,0327
Centro Oeste					0,0258	0,0360	0,0108	0,0494
Sul					0,0018	0,0242	0,0309	0,0322
Dummy - Ano								
2011	0,0005	0,0110			-0,0115	0,0108		
2014	0,0108	0,0135	0,0301 *	0,016833	-0,0453 ***	0,0110	-0,0101	0,0140
Nº de firmas	38.592		15.481		38.595		15.481	
Nº de municípios	2.299		1.653		2.301		1.653	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,0109 ***	1,42%	0,0112 ***	1,50%	0,0127 ***	1,65%	0,0130 ***	1,75%
Firma	0,7584 ***	98,58%	0,7320 ***	98,50%	0,7577 ***	98,35%	0,7311 ***	98,25%

Fonte: elaboração própria com base na PIA-ul (2007, 2008, 2010, 2011, 2013 e 2014) e PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

O Modelo 6.5, que apresenta controles municipais para níveis educacionais e hierarquia ocupacional, e que avalia os indicadores de “Capacidade de Absorção” no ano corrente, apresenta resultados bastante semelhante para os indicadores de primeiro nível. O coeficiente de Verdoorn foi de 0,47, a distância entre a produtividade da firma e a média setorial seguiu significativa e em magnitude bastante semelhante à encontrada nos modelos anteriores. A existência de atividade contínua de P&D segue diferenciando negativamente (-0,16) a taxa de crescimento da produtividade e os gastos em atividades inovativas seguem não afetando o crescimento da produtividade, apesar de estatisticamente significativos. Este modelo indica não haver diferença entre as taxas de crescimento da produtividade entre os anos de 2008, 2011 e 2014. Os indicadores de hierarquia ocupacional mostram que quanto

maior a concentração de trabalhadores empregados em ocupações de nível “alto superior” (significativo a 10%) e quanto maior a concentração de ocupações de nível “médio superior” (significativo a 1%) menor foram as taxas de crescimento da produtividade das firmas localizadas nestas cidades. Em termos de magnitude, o impacto negativo associado às ocupações de hierarquia “alto superior” é bastante superior ao impacto negativo observado nas cidades que apresentam maior concentração de ocupações em hierarquia “médio superior”. Para os controles educacionais, observa-se a diminuição da produtividade das firmas localizadas em municípios com maior concentração de trabalhadores industriais com ensino superior completo, significativo a 1%, enquanto a concentração de trabalhadores com mestrado e doutorado não apresenta significância estatística.

O Modelo 6.6 apresenta resultados bastante semelhantes aos descritos anteriormente, referentes ao Modelo 6.5. Mais uma vez, a única diferença entre eles é o fato de os indicadores de “Capacidade de Absorção” estarem indicados com uma defasagem temporal de três anos. Apesar desta defasagem, os coeficientes destas duas variáveis (produto e processo) segue zero, reforçando que não há causalidade entre investimentos em atividades inovativas e a taxa de crescimento da produtividade das firmas industriais brasileiras. Para os demais coeficientes, observou-se comportamento bastante semelhante entre esta especificação e a anterior, com manutenção da significância e magnitude dos coeficientes, sendo duas únicas exceções: perda de significância do coeficiente de ocupação “alto superior” e ganho de significância do coeficiente de dummy de 2014, sugerindo elevação da taxa de crescimento da produtividade neste ano, em comparação com 2011 (significativo a 10%).

O Modelo 6.7 apresenta os resultados dos determinantes da taxa de crescimento da produtividade industrial com controles para indicadores municipais de localização. Os resultados dos controles dos indicadores de 1º nível se mantiveram bastante próximos aos observados nos Modelos 6.5 e 6.3, observando-se também a não significância dos coeficientes de “Capacidade de Absorção”, que mais uma vez, apesar da significância estatística, foi muito próximo a zero. Para os coeficientes dos controles locais, não se observou significância estatística para os indicadores de especialização produtiva, o que sugere não ter havido, no período analisado, diferencial das taxas de crescimento da produtividade industrial em cidades com especialização industrial. Nos controles para características de urbanização, destaca-se o resultado negativo e significativo relacionado à escala urbana, com a diminuição das taxas de crescimento da produtividade com o aumento da população municipal. Tal resultado tende a estar relacionado às deseconomias de escala apresentadas pelas grandes cidades brasileiras.

Observou-se, também, a diminuição das taxas de produtividade com o aumento da concentração espacial de empregos em serviços produtivos, significativo a 5%. Vale destacar que a concentração de serviços produtivos tem forte relação com o processo de urbanização (LEMOS, 1988; AMARAL E SIMÕES, 2015). O indicador de distância a cidade de São Paulo, que seria uma medida de influência exercida pela principal cidade do País, tanto em termos industriais quanto em termos de serviços de uma forma geral, não foi estatisticamente significativo. A proximidade com este grande centro urbano facilitaria o acesso à toda oferta de bens e serviços que ele produz e tenderia a gerar efeitos positivos em termos de diferencial de produtividade. Outro determinante, também não significativo, que se esperava sinal positivo é o de diversificação industrial. A possibilidade de “*cross fertilization of ideas*”, observada no espaço diversificado tenderia a elevar os níveis de produtividade industrial, o que não se observa nesta especificação (JACOBS, 1969).

O Modelo 6.8 apresenta os resultados da mesma especificação de 6.7, com a diferença da defasagem de três anos dos indicadores de “Capacidade de Absorção”. Como em todas as anteriores, não houve alteração de significância e nem dos sinais nos coeficientes de controle de 1º nível, com ligeira alteração na magnitude. O mesmo vale para as variáveis de especialização produtiva, no controle de 2º nível, seguindo todas não significativas. A única diferença observada, em relação à especificação 6.7, é quanto ao ganho de significância estatística (10%) dos determinantes da diversificação industrial, indicando que municípios com maior diversificação industrial apresentaram maior propensão ao crescimento da produtividade. Lembrando que o controle para investimentos em “Capacidade de Absorção”, feito com esta defasagem de três anos, criou nova amostra das empresas apenas com aquelas que se mantiveram por ao menos dois anos consecutivos na pesquisa, entre 2008 e 2014. Isso é um indicador de seleção de empresas com ainda maior potencial inovador⁵¹, que portando, conforme resultado apresentado, possuem ganhos de produtividade neste espaço industrialmente diversificado. Mais uma vez, os controles para escala urbana, representados pelo tamanho da população e pela especialização de serviços produtivos, apresentaram sinais negativos e significância estatística a 1% e 5%, respectivamente, indicando menores taxas de crescimento da produtividade nestas localidades.

⁵¹ Lembrando que a PINTEC, por definição, já envia sua seleção para empresas com maior potencial a inovar.

6.3. Modelo geral

Os resultados apresentados na tabela abaixo agrupam, em uma única especificação, os controles de 1º nível com os diferentes controles de nível municipal. Foram estruturados quatro diferentes modelos, dois com variável de taxa de crescimento da produtividade como dependente e outros dois com a variável de taxa de crescimento do pessoal ocupado como dependente. Para os dois casos, as variáveis explicativas de “Capacidade de Absorção” estão representadas da mesma forma descrita anteriormente, no ano corrente e com defasagem de três anos.

Tabela 35: Determinantes do crescimento da produtividade: modelo geral (Indústria de transformação – Brasil – 2008, 2011 e 2014)

Dependente	Taxa de crescimento da produtividade (VTI/PO)			
	Modelo 6.9		Modelo 6.10	
	Modelo Geral		Modelo Geral	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	1,0972	1,1303	-5,2861	3,9847
Firma				
Receita industrial	0,4709 ***	0,0073	0,4046 ***	0,0116
Distância produtividade média setorial	0,3252 ***	0,0036	0,3399 ***	0,0059
P&D contínuo	-0,1574 ***	0,0113	-0,1331 ***	0,0156
CA - produto	0,0000 ***	0,0000		
CA - processo	0,0000 ***	0,0000		
CA - produto (T-1)			0,0000 ***	0,0000
CA - processo (T-1)			0,0000	0,0000
Urbanização				
Diversificação industrial	0,0244	0,0298	0,0684 *	0,0392
Distância a São Paulo	-0,0210 *	0,0113	-0,0338 **	0,0141
População	-0,0234 ***	0,0062	-0,0289 ***	0,0088
QL serviços produtivos	-0,0233	0,0142	-0,0361	0,0225
Especialização				
QL baixa intensidade	-0,2201	0,5775	3,0644	2,0321
QL médio baixa intensidade	-0,1069	0,2894	1,5485	1,0324
QL médio alta intensidade	-0,0800	0,2203	1,1990	0,7820
QL alta intensidade	-0,0086	0,0398	0,2132	0,1394
Mercado de trabalho				
Ocupação - Alto superior	-30,0852 **	13,9508	-36,6506 **	18,1845
Ocupação - Alto inferior	-1,4099	3,2923	3,2646	6,4267
Ocupação - Médio superior	-0,8464 **	0,3768	-0,3095	0,7513
Educação - Superior completo	-0,7118 ***	0,1415	-0,7843 ***	0,1806
Educação - Mestres	-2,8309	3,5176	-6,1928	4,9892
Educação - Doutores	-7,5929	7,6872	1,1137	10,9670
Regiões				
Norte	0,1038 **	0,0476	0,1414 **	0,0676
Nordeste	0,1222 ***	0,0361	0,1193 **	0,0486
Sudeste	0,0589 **	0,0230	0,0607 *	0,0319
Centro Oeste	0,0310	0,0350	0,0251	0,0484
Sul	-0,0029	0,0233	0,0265	0,0312
Dummy - Ano				
2011	-0,0012	0,0110		
2014	-0,0026	0,0125	0,0177	0,0160
Nº de firmas		38.592		15.481
Nº de municípios		2.299		1.653
	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,0103 ***	1,34%	0,0100 ***	1,35%
Firma	0,7578 ***	98,66%	0,7314 ***	98,65%

Fonte: elaboração própria com base na PIA-ul (2007, 2008, 2010, 2011, 2013 e 2014) e PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

De uma forma geral, os resultados observados na tabela anterior, referente aos determinantes da taxa de crescimento da produtividade, se mantiveram semelhantes às outras especificações anteriores. Para o Modelo 6.9, o coeficiente de Verdoorn se manteve significativo e indicando a existência de economia de escala na produção industrial. Também se observou a tendência ao distanciamento das taxas de crescimento de produtividade, entre as empresas mais produtivas e as menos produtivas, bem com uma menor taxa de crescimento da produtividade de empresas que se declararam em atividades contínuas de P&D. Os investimentos em “Capacidade de Absorção” seguem não significativos e as dummies de ano sugerem não haver diferenciação entre os anos na determinação do crescimento da produtividade. Para os determinantes de segundo nível, conforme já descrito nos resultados do Modelo 6.5, observa-se a manutenção dos resultados para os controles de mercado de trabalho, ainda que com ligeira modificação na magnitude e na significância. Para os determinantes de localização, também controles de 2º nível, os determinantes do espaço especializado em termos industriais seguem não significativos.

Os determinantes de urbanização mostram a diminuição da taxa de crescimento da produtividade com o aumento da escala urbana, medida pelo logaritmo da população municipal, resultado já encontrado, e apresentam, como única novidade desta especificação, o resultado esperado de diminuição da taxa de crescimento da produtividade com o aumento da distância à cidade de São Paulo, sugerindo retornos de escala associados com a proximidade ao maior centro econômico do País. A diversificação industrial segue não significativa e o indicador de especialização de serviços produtivos, que era negativo e significativo no Modelo 6.5, passa a não ser estatisticamente diferente de zero. Por esta especificação, nota-se que o crescimento da produtividade da região Sul e da Centro-Oeste não foi estatisticamente diferente do crescimento observado no estado de São Paulo e que o restante do Sudeste e as regiões Norte e Nordeste apresentaram crescimento da produtividade superiores a este estado.

O Modelo 6.10 difere do anterior, somente, no fato de as variáveis de “Capacidade de Absorção” estarem defasadas em três anos. Os resultados para os controles de 1º nível seguem inalterados em relação a especificações anteriores, com “Capacidade de Absorção” não afetando a taxa de crescimento da produtividade industrial brasileira. Nos controles municipais, a especialização produtiva em setores industriais segue não afetando as taxas de crescimento, e os indicadores de urbanização “diversificação industrial” e “escala urbana”⁵² apresentaram resultados semelhantes ao Modelo 6.8. Em relação àquela especificação o que

⁵² Representada pelo logaritmo da população.

mudou foi a perda de significância estatística dos efeitos do espaço especializado em termos de concentração de serviços produtivos, e o ganho de significância estatística (5%) do indicador de distância à cidade de São Paulo, que agora indica a diminuição da taxa de crescimento da produtividade com seu aumento. Para os indicadores de mercado de trabalho, o crescimento da concentração de trabalhadores em ocupações de hierarquia alto-superior e de trabalhadores com ensino superior completo faz com que a taxa de crescimento da produtividade seja menor, resultado, também, já encontrado e descrito.

A análise da economia brasileira, em termos de atraso relativo em sua produtividade industrial, associada à alternativa de se investir em absorção de conhecimentos tecnológicos disponíveis sugere que o Brasil, no período analisado, não conseguiu caminhar em direção à diminuição do hiato tecnológico existente. Neste cenário, se destaca a tendência ao agravamento desta distância, que historicamente remete à alternativa de aproveitamento das suas capacidades produtivas relacionadas aos setores extrativista e agropecuário. Lembrando que tais setores são tidos como de baixa agregação de valor, baixa remuneração de sua mão de obra e baixa capacidade de alavancagem e inserção no mercado de trabalho de significativa parcela da população brasileira, conforme já discutido.

6.4. Produtividade em nível

Um exercício econométrico, feito com o objetivo de testar a consistência dos resultados apresentados anteriormente, é apresentado na tabela a seguir. A ideia foi verificar comparativamente, em uma simples regressão de mínimos quadrados ordinários, se e como os investimentos em atividades inovativas são determinantes dos níveis de produtividade da indústria brasileira e das taxas de crescimento. Nisso, os resultados apresentados se referem aos determinantes de dois indicadores do desempenho industrial brasileiro, no nível da firma, e os determinantes são representados no período corrente em com a defasagem temporal de 3 anos, seguindo o feito anteriormente, com a informação da PINTEC anterior, resultando em quatro especificações ao todo. As variáveis explicativas utilizadas foram: atividades inovativas (P&D interno, P&D externo, aquisição de outros conhecimentos externos, aquisição de software, aquisição de máquinas e equipamentos e treinamentos); dummy para empresas envolvidas em arranjos cooperativos; dummies para as cinco regiões brasileiras, tendo o estado de São Paulo como referência; dummies setoriais (divisão da CNAE - 2.0,

tendo o setor de “fabricação de produtos alimentícios” como referência); e dummies para os anos de 2011 e 2014.

Tabela 36: Produtividade industrial: taxa de crescimento X nível – (Indústria de transformação - Brasil, 2008, 2011 e 2014)

Variáveis	MQO			
	Modelo 1	Modelo 2	Modelo 3	Modelo 4
	Produtividade (VTI/PO)	Produtividade (VTI/PO)	Crescimento da produtividade (VTI/PO)	Crescimento da produtividade (VTI/PO)
constante	10,65*** (0,0233)	10,99*** (0,0307)	0,0274 (0,0188)	0,00658 (0,0246)
P&D interno	0,0618*** (0,0026)		0,00175 (0,00194)	
P&D externo	0,0293*** (0,0045)		0,000977 (0,00315)	
Máquinas e Equipamentos	0,0164*** (0,00233)		0,00100 (0,00186)	
Treinamento	0,0216*** (0,00475)		-0,00263 (0,00374)	
Software	0,0127*** (0,00365)		-0,00393 (0,00277)	
Outros conhecimentos	0,0108 (0,0159)		-0,00387 (0,0129)	
Arranjo cooperativo	0,116*** (0,0189)		-0,0148 (0,0146)	
P&D interno (T-1)		0,0481*** (0,00369)		-0,000668 (0,00275)
P&D externo (T-1)		0,0340*** (0,00586)		0,00601 (0,00367)
Máquinas e Equipamentos (T-1)		0,00654* (0,00352)		-0,000809 (0,00303)
Treinamento (T-1)		0,0106* (0,00590)		-0,00589 (0,00493)
Software (T-1)		0,00200 (0,00532)		-0,00288 (0,00429)
Outros conhecimentos (T-1)		-0,0261 (0,0239)		-0,00568 (0,0208)
Arranjo cooperativo (T-1)		0,160*** (0,0250)		0,0155 (0,0176)
Controles regionais		São Paulo - omitido		
Controles setoriais		Fabricação de produtos alimentícios - omitido		
Dummy para 2011	0,116*** (0,0146)		-0,00731 (0,0119)	
Dummy para 2014	0,115*** (0,0158)	-0,0188 (0,0187)	-0,0529*** (0,0132)	-0,0447*** (0,0157)
Observações	31,558	11,883	30,527	11,843
R2	0,184	0,171	0,002	0,003

Fonte: elaboração própria com base na PIA-ul (2007, 2008, 2010, 2011, 2013 e 2014) e PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Erro padrão robusto entre parênteses

Sem entrar em detalhes da discussão e interpretação dos resultados, modelo por modelo, a ideia geral passada pela tabela acima é que investimentos em atividades inovativas influenciam o nível da produtividade, ou seja, empresas que realizam tais atividades são mais

produtivas, independente de se considerados os determinantes no mesmo período ou com a defasagem de três anos. Entretanto, o mesmo não se observa para as taxas de crescimento, resultado semelhante ao obtido ao longo deste capítulo, em que se considerava as atividades inovativas em conjunto, nos determinantes da produtividade kaldoriana. As atividades inovativas diferenciaram o nível, entre 2008 e 2014, mas não foram capazes de gerar mudanças nas trajetórias de crescimento, e isso era o que se devia esperar delas. Empresas que investem em atividades inovativas esperam que tais investimento sejam redefinidores de trajetória, alterando/deslocando a curva de produção da firma em direção a uma nova função de produção, com menores custos ou maiores níveis de produto por unidade de mão de obra.

Os resultados obtidos neste capítulo sugerem que a atividade industrial brasileira vive um dilema semelhante ao destacado por Ribeiro *et al.* (2006), que chamaram a atenção para um comportamento que denominaram de “efeito rainha vermelha” para a corrida tecnológica. Tal efeito sugeriria que diferentes grupos de países possuíam sistemas nacionais de inovação que permitiam a eles diferentes “velocidades” na corrida tecnológica. Associando o atraso tecnológico com a trajetória de crescimento econômico do país, os autores destacaram que certos grupos de países não apresentaram “fôlego” suficiente para acompanharem o ritmo de inovação de outros países, fazendo com que eles ficassem cada vez mais atrasados em termos tecnológicos e, conseqüentemente, em ritmo de crescimento econômico.

6.5. Conclusão

Partindo da relevância do setor industrial em estimular a atividade econômica de um país, seja pela sua capacidade de conexão com outros setores ou por ser uma fonte de empregos de maior qualidade, entende-se que a busca pelo seu desenvolvimento deve ser compreendida como uma alternativa a países atrasados. Entretanto, a menos que se crie um ambiente econômico pouco conectado com o resto do mundo, é impossível pensar no desenvolvimento industrial de um país sem que se objetive a elevação nos níveis de produtividade. Isto, se pensado para países tecnologicamente atrasados, se agrava ainda mais pelas dificuldades impostas pela moderna estrutura de mercado, marcada por setores amplamente oligopolizados, com diversas barreiras à entrada de novos atores, principalmente em setores de mais elevado conteúdo tecnológico, conseqüentemente mais elevada elasticidade-renda.

A estratégia adotada por países industrializados, de se manterem na fronteira tecnológica, faz com que eles invistam em atividades inovativas que constantemente criam

novas fronteiras produtivas, gerando novas tecnologias e modos de produzir que acabam alterando o padrão até então existente. Isso é da natureza da atividade econômica no que diz respeito à competição de mercados. Nisso, o simples processo de industrialização não é capaz de reposicionar as economias atrasadas. A identificação da fronteira tecnológica e criação, endógena, de condições que permitam o avanço do setor industrial, em termos de inovação e constante reposicionamento passa a ser condição para a sobrevivência das empresas.

Assim, destaca-se a importância de se construir condições propícias à aprendizagem. Entretanto, sua característica cumulativa não permite uma construção feita em etapas, desconexas, sem a devida continuidade e preocupação de criar capacidade de identificar e capturar transbordamentos tecnológicos, comuns ao processo de desenvolvimento. A ausência desta capacidade mantém, ou até mesmo alarga, a distância tecnológica entre líderes e seguidores, mantendo, também, as diferenças nas taxas de crescimento econômico.

Neste cenário que o Brasil se situa, com uma indústria pouco desenvolvida em setores de maior complexidade produtiva e maior participação em setores de baixa intensidade tecnológica. Entende-se que a busca por alternativas deve passar, necessariamente, pela melhoria dos níveis de produtividade e pelo crescimento da participação de setores de maior intensidade tecnológica. A dificuldade de inserção competitiva de produtos brasileiros no mercado internacional pode ser explicada, em partes, pela existência de um hiato tecnológico entre a produção interna e os líderes mundiais. Este hiato reforça a tese de que investimentos em P&D, infraestrutura e tecnologia tenderiam a alavancar os níveis de produtividade da economia brasileira, o que não se observou nos resultados discutidos neste capítulo, para o período de 2008 a 2014. Apesar dos resultados sugerirem a existência de retornos crescentes da escala industrial, pelo coeficiente de Verdoorn, eles chamam a atenção para o fato de que os investimentos feitos em atividades inovativas (P&D interno, P&D externo, aquisição de outros conhecimentos, aquisição de software, aquisição de máquinas e equipamentos e em treinamento) não afetaram a taxa de crescimento da produtividade nacional, como era de se esperar.

Os resultados apresentados e discutidos neste capítulo sugerem que a indústria nacional passa por situação complicada, em não conseguir transformar seus dispêndios em atividades inovativas na elevação da taxa de crescimento da produtividade. Como já mencionado, a construção de condições propícias ao desenvolvimento da indústria nacional requer, necessariamente, a criação de capacitações produtivas, que demandam investimento e tempo. Investimentos em capital físico e humano são necessários para o aprendizado e criação

de habilidades produtivas, e investimentos em P&D (interno ou externo) ampliam a capacidade de perceber melhor as práticas e oportunidades existentes e que devem seguidas. Seja por um lado ou pelo outro, a inclinação ao investimento é tida como ponto de partida, sem a qual não se sai do lugar. Os resultados observados para a indústria nacional, entre 2008 e 2014, podem, em alguma medida, refletir o caráter pontual ou esporádico com que se persegue o processo inovativo na indústria brasileira, que em alguma medida pode ter sido agravado pela crise de 2008, com consequente redução dos gastos em atividades inovativas no Brasil nos anos de 2011 e 2014.

CONCLUSÃO

Ao discutir fundamentos das teorias kaldoriana e schumpeteriana, em sua conexão com economias atrasadas, esta tese sugere que investimentos em atividades inovativas tendem a criar condições à absorção de conhecimentos tecnológicos, existentes e disponíveis, sendo esta uma possível alternativa a ser encarada por quem se encontra em situação de atraso. Assumindo a imaturidade produtiva/industrial/inovativa da economia brasileira, o descompasso entre capacidade inovativa e capacidade produtiva não permite a inserção tecnológica de seus produtos, o que acaba bloqueando a endoginização do progresso tecnológico.

A obtenção e uso de tais conhecimentos é fator diferenciador da trajetória de crescimento econômico entre países e, como já exposto, sua busca não deve ser entendida ou encarada como algo esporádico ou ocasional. O investimento pontual, sem negar o possível resultado positivo desta ação, sem o qual ele não se justificaria, não é capaz de criar condições à endoginização do progresso. Somente a continuidade dos investimentos, ao longo do tempo, permitiria o acúmulo de conhecimentos que daria à firma uma maior habilidade de se posicionar, em resposta a mudanças no mercado ou criando estímulos pelo lado da oferta. Esta necessidade de continuidade sugere que atraso brasileiro não será superado sem a coordenação de esforços e com significativa duração.

A alternativa defendida pela tese é de que investimentos em capacidade de absorção seriam uma espécie de atalho a uma melhor inserção competitiva da economia brasileira, que passaria pela endoginização do progresso tecnológico industrial. Assim, em um primeiro momento busca-se identificar os fatores determinantes dos gastos em “capacidade de absorção”. O entendimento de que as condições propícias à difusão e absorção de conhecimento são geograficamente limitadas traz à tese a tentativa de compreender como fatores locais se relacionariam com absorção de conhecimento.

Neste sentido, a tese colabora com a literatura ao destacar a importância de se analisar fatores determinantes da capacidade de absorção de conhecimento, e do crescimento da produtividade industrial, em uma conexão com teorias que fundamentam a localização e os benefícios que são obtidos em estar localizado em territórios que apresentam certas características. A análise empírica leva em consideração não apenas as características setoriais da localização da indústria, mas também o perfil da mão de obra local em uma perspectiva educacional e ocupacional.

Adaptando o desenvolvimento original de Cohen e Levinthal (1990), avaliou-se quais seriam as características mais propícias à investimentos inovativos capazes de gerar condições à inovação de produto e à inovação de processo. Esta adaptação à proposta original também é uma contribuição que a tese traz. Neste sentido, a proposta de encarar gastos com “máquinas e equipamentos”, “treinamento” e “aquisição de software”, extrapolando a ideia original de gastos com P&D, como uma possibilidade de absorver conhecimentos existentes e incorporados a formas de produzir pode ser uma alternativa a países atrasados, ainda que ela não apresente as mesmas possibilidades de endogeneização do progresso tecnológico. Porém, dada a situação de atraso, tal investimento é defendido como “absorção” de conhecimento existente e tem sua lógica de gastos também relacionada com características locais, o que é apresentado e discutido.

No geral os resultados se encontram de acordo com a literatura: a *proxy* para “oportunidades tecnológicas” apresentou que quanto maiores fossem elas maiores seriam os gastos com atividades relacionadas com P&D; a *proxy* para “condições de apropriabilidade”, sugerindo a existência de retornos favoráveis ao processo inovativo também teve seu sinal de acordo com o esperado; a cooperação para a inovação se confirmou positivamente nos resultados; a qualidade da mão de obra empregada pela empresa, também era esperada ser positiva para os determinantes dos gastos em absorção de conhecimento relacionados a atividades de P&D, se confirmou, com perda de significância esperada quando para os determinantes dos investimentos em atividades inovativas relacionadas a máquinas, equipamentos e treinamento.

Para os condicionantes municipais, que tendem a ser substancialmente diferentes entre os dois tipos de investimentos inovativos, esperava-se maior correlação entre as atividades inovativas baseadas em P&D com atributos urbanos, o que não se confirmou. Já com relação aos gastos propícios à inovações de processo a influência do espaço especializado era esperada e se confirmou, bem como o aumento desta influência à medida que se diminui a intensidade tecnológica setorial. Os resultados obtidos neste exercício empírico sugerem que, de uma forma geral, as firmas industriais brasileiras respondem dentro do que é teoricamente esperado, ao menos no que diz respeito aos gastos em “capacidade de absorção” em seus determinantes internos à firma.

Esta constatação de que o comportamento da indústria brasileira estaria dentro do esperado, pela teoria, sugere possibilidades de construção de capacidade para reconhecimento de valor em conhecimentos/informações externas, assimilá-las e aplicá-las para fins

comerciais. O resultado de que os gastos em atividades inovativas, relacionadas a máquinas, equipamentos e treinamentos, respondem positivamente ao espaço especializado também sugerem que esta localização tende a apresentar diferencial para esta expansão produtiva e que tal diferencial estaria sendo “usufruído” pelas firmas brasileiras. Tal resultado também situa a indústria nacional como portadora de comportamento economicamente esperado.

Porém, chama a atenção a constatação de que os gastos em atividades relacionadas a P&D não recebem influência positiva (e significativa) do “espaço localizado”, aquele que, por definição, deveria ser amplamente favorável ao florescimento de atividades produtivas e tecnológicas. Este espaço, ao não propiciar diferencial (gerar impacto positivo) na determinação dos gastos com P&D deixa de exercer influência das externalidades da localização, fundamentais ao processo de criação e propagação do progresso. Isso sugere uma debilidade da indústria brasileira, que tende a se comportar melhor no avanço de sua capacidade produtiva do que no avanço da sua capacidade inovativa. Possível justificativa para este resultado pode estar relacionada à debilidade dos gastos em P&D, que fogem a padrões esperados seja na ausência de uma lógica de continuidade seja na lógica setorial, dada a baixa participação de setores mais intensivos em P&D na indústria de transformação brasileira (por definição seriam tais setores mais propícios a se localizarem neste “espaço localizado”, exatamente pela capacidade de identificarem e usufruírem das externalidades de localização). De uma forma ou de outra, a constatação de que indicadores de urbanização não afetam positivamente os gastos em P&D sugere um problema comportamental da indústria nacional, que vai ao encontro com sua trajetória de incapacidade de inserção tecnológica e baixa complexidade produtiva.

Juntamente com objetivo de avaliar os determinantes dos gastos em “capacidade de absorção” de conhecimento, esta tese investigou em que medida tais gastos exercem influência no crescimento da produtividade das firmas. A hipótese testada foi de que os gastos deveriam representar um diferencial de produtividade para as firmas que os realizam, justificando o seu gasto. A indústria brasileira, pouco desenvolvida em setores de maior complexidade produtiva e maior participação em setores de baixa intensidade tecnológica, deve buscar estratégias que lhe possibilite melhorias nos níveis de produtividade, além de elevar a participação de setores de maior intensidade tecnológica. Neste sentido, assumindo a existência de um hiato tecnológico entre a produção dos líderes e a nacional (seguidora), investimentos em P&D, infraestrutura e tecnologia deveriam influenciar positivamente a produtividade da economia brasileira.

Entretanto, os resultados das estimações da Lei de Kaldor-Verdoorn, para os anos analisados (2008, 2011 e 2014), representando os dois tipos de gastos em “capacidade de absorção”, não se mostraram significativos. Ou seja, investimentos em atividades inovativas (nas duas categorias criadas – “P&D interno + P&D externo + aquisição de outros conhecimentos”, e “aquisição de software + aquisição de máquinas e equipamentos + treinamento”) não geram ganhos de produtividade na indústria de transformação brasileira, mesmo quando avaliado o impacto dos gastos realizados com uma defasagem de tempo. Isso expõe ainda mais a situação da indústria nacional.

O entendimento de que investimentos em capital físico e humano são fundamentais para a criação de capacidades produtivas, e que investimentos em P&D melhoram as habilidades para reconhecer, assimilar e utilizar melhores práticas não se confirma para a indústria brasileira, ao menos neste período. A constatação de que tais gastos diferenciam o nível da produtividade, mas não diferenciam o seu crescimento, sugerem a possibilidade de que a indústria nacional não consegue caminhar/acompanhar os níveis de produtividade existentes, dado que se partiu da hipótese de atraso. Em tese, as empresas que mais investem em “atividades inovativas” são as mais produtivas, porém, o investimento não foi capaz de gerar crescimento da produtividade, dentro do período observado, o que era esperado.

A baixa inserção externa dos produtos industriais brasileiros, associada ao protecionismo da indústria nacional, pode justificar este resultado. Ao mesmo tempo os resultados sugerem que não se tem criado condições internas para a melhoria desta situação. Pelo contrário, partindo-se da condição de atraso, a indústria brasileira se mantém, no mínimo estagnada em relação à indústria geral, podendo estar cada vez mais atrasada a medida que novos avanços em produtos e processos são constantes na atividade industrial.

Alternativa a esta situação passa, necessariamente, pelo reforço das atividades inovativas para que as mesmas consigam criar ambiente favorável ao seu fortalecimento em um processo retroalimentação. Sem isso, não há espaço para o progresso tecnológico, fundamental ao fortalecimento das capacitações produtivas que desembocam em melhoria do perfil tecnológico da indústria (elevação da complexidade) e da competitividade não preço. Sua ausência, ou manutenção da situação tal qual observado em 2008, 2011 e 2014, deixa a indústria nacional caminhando para uma especialização em produtos de baixa complexidade, baixa remuneração da mão de obra, inserido em uma situação de “chão de fábrica” na divisão internacional do trabalho. Esta situação é incapaz de modificar as condições de atraso econômico nas quais o Brasil está inserido.

Vale destacar que a análise foi feita para um grupo específico de empresas, presentes em cada um dos anos da PINTEC (2008, 2011 e 2014), e que tal grupo já apresenta um viés de seleção para a atividade inovativa. Isso complica ainda mais o cenário descrito acima, pois a indústria de transformação brasileira é substancialmente mais ampla do que o descrito e substancialmente menos inovativa. De qualquer forma, o exercício feito, no nível da firma controlando para características municipais, unindo PIA – Unidade Local e PINTEC também é uma contribuição da tese. De uma forma geral, as análises desenvolvidas são feitas em outros níveis de agregação, dada a maior facilidade de acesso aos dados.

Dos desdobramentos futuros destaca-se o interesse em incorporar os dados desagregados da RAIS-MTE na análise dos determinantes da capacidade de absorção e dos determinantes do crescimento da produtividade, tentando identificar, no nível da firma, a importância do perfil ocupacional e educacional. A ideia seria incorporar dados da RAIS-MTE (pelo CNPJ) aos dados da PIA-UL e PINTEC, utilizados nos exercícios empíricos. O perfil da mão de obra analisado foi o identificado pela PINTEC e está relacionado com atividades de P&D e entende-se que a identificação da mão de obra alocada em toda a atividade produtiva tende a ser diferenciadora dos níveis de produtividade e, em menor medida⁵³, dos gastos em atividades inovativas.

Outro ponto de interesse na continuidade da linha de pesquisa é de seguir investigando, com maior detalhamento, a relação entre o perfil da mão de obra e a distribuição setorial da indústria nacional no território. Em alguma medida isso foi feito no capítulo 4, mas entende-se que existe uma lacuna na evolução recente da indústria nacional no que diz respeito ao perfil do trabalhador e características da cidade em que houve a expansão. A ideia seria investigar um possível espraiamento da indústria nacional no entorno de São Paulo ou uma maior dispersão da mesma no território nacional, e como ela se deu em termos setoriais, educacionais e ocupacionais e tentar responder a perguntas como:

Quais são as características dos municípios “receptores” da expansão industrial?

Qual é o perfil educacional do trabalhador industrial desta expansão no território?

E o perfil ocupacional?

A resposta a tais perguntas, associada à identificação da evolução salarial em nível municipal, trará luz a discussões relacionadas à busca por redução de custos de mão de obra e como as características locais foram determinantes nesta expansão. A proposta é seguir

⁵³ Já contemplados na pesquisa da PINTEC e analisado nos exercícios empíricos.

identificando as relações existentes entre tamanho da cidade, distribuição setorial e ocupacional de trabalhadores e evolução dos níveis de produtividade da indústria nacional.

Dos resultados, a identificação de que gastos em atividades inovativas não é capaz de gerar diferencial de produtividade para a indústria brasileira, associada à incapacidade destas atividades inovativas se beneficiarem do espaço localizado (o que por definição justificaria sua escolha por se localizar nele), expõe a delicada situação em que se encontra a indústria nacional, no período pós crise de 2008. Como já mencionado, o reforço dos gastos em atividades inovativas deve ser compreendido como alternativa sem a qual a indústria nacional não sairá desta situação. Tal reforço tenderá a fortalecer, também, os benefícios da localização, criando condições propícias à endogeneização do progresso, que normalmente se dão neste espaço localizado. Voltando a destacar, este esforço em atingir maiores gastos em atividades inovativas deve contar com um auxílio, coordenado, do Estado. O entendimento é que o ambiente existente hoje não se mostra favorável a investimentos puramente privados, não com a capacidade de alterar a realidade da indústria nacional, em direção a uma indústria mais complexa.

Referência Bibliográfica

- ABEL, J. R.; GABE, T. M.; STOLARICK, K. Workforce skills across the urban-rural hierarchy. **Federal Reserve Bank of New York Staff Report**, n. 552, 2012.
- ABRAMOVITZ, M. Catching up, forging ahead, and falling behind. **The Journal of Economic History**, v. 46, n. 02, p. 385-406, 1986.
- ALBUQUERQUE, E. M. Patentes segundo a abordagem neo-schumpeteriana: uma discussão introdutória. **Revista de Economia Política**, v. 18, n. 4, p. 65-83, 1998.
- ALMEIDA, P.; KOGUT, B. Localization of knowledge and the mobility of engineers in regional networks. **Management Science**, v. 45, n. 7, p. 905-917, 1999.
- AMARAL, P. V.; SIMÕES, R. O Setor Serviços na Região Metropolitana de Belo Horizonte:(des) concentração seletiva. **Encontro Nacional da Associação Brasileira de Estudos Regionais e Urbanos - XIV ENABER**, 2015.
- ANDERSSON, R.; QUIGLEY, J. M.; WILHELMSSON, M. Urbanization, productivity, and innovation: Evidence from investment in higher education. **Journal of Urban Economics**, v. 66, n. 1, p. 2-15, 2009.
- ANGERIZ, A.; MCCOMBIE, J. S. L.; ROBERTS, M. New estimates of returns to scale and spatial spillovers for EU Regional manufacturing, 1986—2002. **International Regional Science Review**, v. 31, n. 1, p. 62-87, 2008.
- ARAÚJO, B. C.; SALERMO, M. S. Padrões tecnológicos e aprendizado de exportação: o caso das firmas industriais brasileiras, 2006-2008. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Organizadores) **Produtividade no Brasil: Desempenho e Determinantes – Vol. 2 – Determinantes**. Brasília, ABDI/IPEA, 2015.
- ARAÚJO, V. C. Dimensão local da inovação no Brasil: determinantes e efeitos de proximidade. **Tese de Doutorado**, Universidade de São Paulo, 2013.
- ARBACHE, J. S.; CORSEUIL, C. H. Liberalização comercial e estruturas de emprego e salário. **Revista Brasileira de Economia**. Rio de Janeiro, v. 58, n. 4, p. 485-505, 2004 .
- ARROW, K. J. The economic implications of learning by doing. **The Review of Economic Studies**, v. 29, n. 3, p. 155-173, 1962.

- BAIRAM, E. I. The Verdoorn law, returns to scale and industrial growth: a review of the literature. **Australian Economic Papers**, v. 26, n. 48, p. 20-42, 1987.
- BARBOUR, E.; MARKUSEN, A. Regional occupational and industrial structure: does one imply the other? **International Regional Science Review**, v. 30, n. 1, p. 72-90, 2007.
- BEAUDRY, C.; SCHIFFAUEROVA, A. Who's right, Marshall or Jacobs? The localization versus urbanization debate. **Research Policy**, v. 38, n. 2, p. 318-337, 2009.
- BELL, M.; PAVITT, K. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Technology, Globalisation and Economic Performance**, v. 83137, 1997.
- BERNAT Jr., G. A. DOES MANUFACTURING MATTER? A SPATIAL ECONOMETRIC VIEW OF KALDOR'S LAWS*. **Journal of Regional Science**, v. 36, n. 3, p. 463-477, 1996.
- BONELLI, R. Produtividade e armadilha do lento crescimento. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Organizadores) **Produtividade no Brasil: Desempenho e Determinantes** – Vol. 1 – Desempenho. Brasília, ABDI/IPEA, 2014.
- BRESCHI, S. **Agglomeration economies, knowledge spillovers, technological diversity and spatial clustering of innovations**. Libero Istituto Universitario Carlo Cattaneo, 1998.
- BRESCHI, S.; MALERBA, F. The geography of innovation and economic clustering: some introductory notes. **Industrial and Corporate Change**, v. 10, n. 4, p. 817-833, 2001.
- BRESCHI, S.; LISSONI, F. Knowledge spillovers and local innovation systems: a critical survey. **Industrial and Corporate Change**, vol. 10 n. 4, 975-1005, 2001.
- BRITTO, G.; MCCOMBIE, J. S. L. Increasing returns to scale and regions: a multilevel model for Brazil. **Brazilian Keynesian Review**, v. 1, n. 2, p. 6-22, 2015.
- CAMISÓN, C.; FÓRES, B. Knowledge absorptive capacity: New insights for its conceptualization and measurement. **Journal of Business Research**, v. 63, n. 7, p. 707-715, Jul. 2010.
- CAVALVANTE, L. R. **Classificações tecnológicas: uma sistematização**. Nota Técnica (nº 17), IPEA. Brasília, 2014.
- CAVALCANTE, L. R.; JACINTO, P. A.; DE NEGRI, F. P&D, Inovação e produtividade na indústria brasileira. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Organizadores)

Produtividade no Brasil: Desempenho e Determinantes – Vol. 2 – Determinantes. Brasília, ABDI/IPEA, 2015.

CHEN, C. J. The effects of knowledge attribute, aliance characteristics, and absorptive capacity on knowledge transfer performance. **R&D Management**, 34, 3, 311–321, 2004.

CHIARINI, T. F. Transferência internacional da tecnologia: interpretações e reflexões. O caso brasileiro no Paradigma das TICs na última década do século XX e no alvorecer do século XXI. **Tese de Doutorado**. Universidade Estadual de Campinas (Unicamp), Campinas, 2014.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. Innovation and learning: the two faces of R & D. **The Economic Journal**, p. 569-596, 1989.

_____. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. **Administrative Science Quarterly**, p. 128-152, 1990.

COMBES, P. P. Marshall-Arrow-Romer externalities and city growth. **Working paper: CERAS**, v. 99, n. 06, 2000a.

_____. Economic structure and local growth: France, 1984–1993. **Journal of urban economics**, v. 47, n. 3, p. 329-355, 2000b.

DE CARVALHO, L. R.; JUNIOR, A. A. B.; DO AMARAL, P. V. M.; DOMINGUES, E. P.. Matrizes de distâncias entre os distritos municipais no Brasil: um procedimento metodológico. **Texto para Discussão**, nº 532. Cedeplar/Universidade Federal de Minas Gerais, 2016.

DE FREITAS, F. N. P. "Estabilidade e pleno emprego": as origens do esquema de Kaldor para a análise da flutuação e do crescimento econômicos. **Revista de Economia Política**, v. 29, n. 1, p. 92-113, 2009.

DE NEGRI, F. Determinantes da inovação e da capacidade de absorção nas firmas brasileiras: Qual a influência do perfil da mão-de-obra? In: DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D. (Organizadores). **Tecnologia, Exportação e Emprego**. Brasília: IPEA, 2006.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. Os dilemas e os desafios da produtividade no Brasil. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Organizadores) **Produtividade no Brasil: Desempenho e Determinantes** – Vol. 1 – Desempenho. Brasília, ABDI/IPEA, 2014.

DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D.; TURCHI, L. Tecnologia, Exportação e Emprego. In: DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D. (Organizadores). **Tecnologia,**

Exportação e Emprego. Brasília: IPEA, 2006.

DIXON, R.; THIRLWALL, A. P. A Model of Regional Growth-Rate Differences on Kaldorian Lines. **Oxford Economic Papers**, 27(2), 201-214, 1975.

DOSI, G. Technological paradigms and technological trajectories: a suggested interpretation of the determinants and directions of technical change. **Research Policy**, v. 11, n. 3, p. 147-162, 1982.

_____. The nature of the innovative process. In: Dosi, G; Freeman, C; Nelson, R; Silverberg, G; Soete, L. **Technical Change and Economic Theory**. London: Printer Publishers, 1988a.

_____. Sources, procedures, and microeconomic effects of innovation. **Journal of Economic Literature**, p. 1120-1171, 1988b.

DURANTON, G.; PUGA, D. Diversity and specialisation in cities: why, where and when does it matter? **Urban Studies**, v. 37, n. 3, p. 533-555, 2000

_____. Nursery cities: Urban diversity, process innovation, and the life cycle of products. **American Economic Review**, p. 1454-1477, 2001

_____. Micro-foundations of urban agglomeration economies. **Handbook of Regional and Urban Economics**, v. 4, p. 2063-2117, 2004

_____. From sectoral to functional urban specialisation. **Journal of urban Economics**, v. 57, n. 2, p. 343-370, 2005.

FAJNZYLBER, F.. Industrialização na América Latina: da caixa-preta ao “conjunto vazio”. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.). **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Record, v. 2, p. 850-885, 2000.

FELDMAN, M. P. **The geography of innovation**. Kluwer Academic Publishers, Boston, 1994.

_____. The new economics of innovation, spillovers and agglomeration: A review of empirical studies. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 8, n. 1-2, p. 5-25, 1999.

FELDMAN, M. P.; AUDRETSCH, D. B. Innovation in cities: Science-based diversity, specialization and localized competition. **European Economic Review**, v. 43, n. 2, p. 409-429, 1999.

- FINGLETON, B. Spatial econometrics, economic geography, dynamics and equilibrium: a third way? **Environment and Planning A**, v. 32, n. 8, p. 1481-1498, 2000.
- FINGLETON, B.; MCCOMBIE, J. S. L. Increasing returns and economic growth: some evidence for manufacturing from the European Union regions. **Oxford Economic Papers**, v. 50, n. 1, p. 89-105, 1998.
- FONTES, G. G.; SIMOES, R. F.; OLIVEIRA, A. M. H. C.. Urban Attributes and Wage Disparities in Brazil: A Multilevel Hierarchical Model. **Regional Studies**, v. 44, n. 5, p. 595–607, 2010.
- FREITAS, E. E.. Economias externas, atributos urbanos e produtividade: evidências a partir do nível salarial industrial das microrregiões brasileiras, 2000-2010. **Dissertação de Mestrado**. CEDEPLAR/Universidade Federal de Minas Gerais, 2012.
- FREITAS, E. E.; SIMÕES, R. Intensidade tecnológica e diferenciais regionais de produtividade: evidência de economias externas nas microrregiões brasileiras, 2000-2010. **Artigo de divulgação científica. Confederação Nacional da Indústria (CNI)**, 2012.
- FURTADO, C. Desenvolvimento e subdesenvolvimento. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.). **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Record, v. 1, p. 239-262, 2000.
- GALINARI, R., LEMOS, M. B., AMARAL, P. Retornos crescentes urbanos: a influência do espaço na diferenciação da taxa salarial no Brasil. In: DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D. (Organizadores). **Tecnologia, Exportação e Emprego**. Brasília: IPEA, 2006.
- GIOVANNETTI, B. C.; MENEZES-FILHO, N. A. Tecnologia e a demanda por qualificação na indústria brasileira. In: DE NEGRI, J. A.; DE NEGRI, F.; COELHO, D. (Organizadores). **Tecnologia, Exportação e Emprego**. Brasília: IPEA, 2006.
- GLAESER, E. L.; KALLAL, H.; SCHEINKMAN, J.; SHLEIFER, A. Growth in cities. **Journal of Political Economy**, p. 1126–1152, 1992.
- GLAESER, E. L.; RESSEGER, M. G. The complementarity between cities and skills. **Journal of Regional Science**, v. 50, n. 1, p. 221-244, 2010.
- GOLDSTEIN, H. **Multilevel statistical models**. London: Edward Arnold, 1995.
- GUIMARÃES, P. W. A lei Kaldor-Verdoorn na economia brasileira. **Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada)**, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo/USP, Piracicaba, 2002.

HENDERSON, J. V. Marshall's scale economies. **Journal of Urban Economics**, v. 53, n. 1, p. 1-28, 2003.

HENDERSON, J. V., KUNCORO, A., TURNER, M. Industrial development in cities. **Journal of Political Economy**, v.103, n.5, p. 1067-1085, 1995.

HIRSCHMAN, A. O. **The strategy of economic development**. New Haven: Yale University Press, 1958

HOX, J. J. **Applied multilevel analysis**. Amsterdam: TT-publikaties, 1995.

JACOBS, J. **The Economy of Cities**. New York: Random House, 1969.

KALDOR, N. A model of economic growth. **The Economic Journal**, p. 591-624, 1957.

_____. **Causes of the slow rate of economic growth of the United Kingdom: an inaugural lecture**. Cambridge University Press, 1966.

_____. Economic Growth and the Verdoorn Law - A Comment on Mr. Rowthorn's Article. **The Economic Journal**, 85, 891-896, 1975.

KIM, L.; NELSON, R. R. (Ed.). **Tecnologia, aprendizado e inovação: as experiências das economias de industrialização recente**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

KLEVORICK, A. K.; LEVIN, R. C.; NELSON, R. R.; WINTER, S. G. On the sources and significance of interindustry differences in technological opportunities. **Research Policy**, v. 24, n. 2, p. 185-205, 1995.

LALL, S.. Technological capabilities and industrialization. **World development**, v. 20, n. 2, p. 165-186, 1992.

_____. A mudança tecnológica e a industrialização nas economias de industrialização recente da Ásia: conquistas e desafios. In: KIM, L.; NELSON, R. R. (Orgs). **Tecnologia, Aprendizado e Inovação: as experiências das economias de industrialização recente**. Campinas: Editora da Unicamp, 2005.

LAMONICA, M. T.; FEIJÓ, C. A. Crescimento e industrialização no Brasil: uma interpretação à luz das propostas de Kaldor. **Revista de Economia Política**, v. 31, n. 1, p. 118-138, 2011.

LANE, J.P., LUBATKIN, M. Relative absorptive capacity and interorganizational learning. **Strategic Management Journal** 19, 461-477, 1998.

LEMOS, M. B. Espaço e Capital: um estudo sobre a dinâmica do centro x periferia. **Tese de doutorado**, IE/UNICAMP, Campinas, 1988.

LEWIS, W. A. O desenvolvimento econômico com oferta ilimitada de mão-de-obra. **A economia do subdesenvolvimento**. Rio de Janeiro: Forence, p. 406-456, 1969.

LUNDVALL, B. A.. Introduction. In: Lundvall, B.-A. (Ed.). **National Systems of Innovation: towards a theory of innovation and interactive learning**. London: Pinter Publishers, 1-19, 1995.

MALERBA, F. Learning by firms and incremental technical change. **The Economic Journal**, p. 845-859, 1992.

MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological regimes and firm behavior. **Industrial and Corporate Change**, v. 2, n. 1, p. 45-71, 1993.

MARINHO, E. L. L.; NOGUEIRA, C. A. G.; ROSA, A. L. T. Evidências empíricas da Lei de Kaldor-Verdoorn para a Indústria de Transformação do Brasil (1985-1997). **Revista Brasileira de Economia**, v. 56, n. 3, p. 457-482, 2002.

MARSHALL, A. **Princípios de Economia**. (Os Economistas) São Paulo: Abril Cultural, 1982.

MCCOMBIE, J. S. L. What still remains of Kaldor's laws? **The Economic Journal**, p.206-216, 1981.

MCCOMBIE, J. S. L.; DE RIDDER, J. R. Increasing returns, productivity, and output growth: the case of the United States. *Journal of Post Keynesian Economics*, p. 373-387, 1983.

_____. "The Verdoorn Law Controversy": Some New Empirical Evidence Using US State Data. *Oxford Economic Papers*, p. 268-284, 1984

MCCOMBIE, J. S. L.; THIRLWALL, A. P. **Economic growth and the balance-of-payments constraint**. New York: St. Martin's press, 1994.

MENEZES-FILHO, N. A.; RODRIGUES JR., M. Tecnologia e demanda por qualificação na indústria brasileira. **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n. 3, p.569-603, 2003.

MERHAV, M. Dependência tecnológica: monopólio e crescimento. São Paulo, *Revista dos Tribunais/Edições Vértice*, 1987.

MESSA, A. Determinantes da produtividade na indústria brasileira. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Organizadores) **Produtividade no Brasil: Desempenho e Determinantes** – Vol. 2 – Determinantes. Brasília, ABDI/IPEA, 2015.

MEYER-KRAHMER, F.; SCHMOCH, U. Science-based technologies: university–industry interactions in four fields. **Research Policy**. v.27, n.1, p.835–851, 1998.

MORRONE, H. A. Lei de Kaldor-Verdoorn no Brasil: uma análise dos setores industrial e agropecuário. **Dissertação (Mestrado em Economia do Desenvolvimento)**, Faculdade de Administração, Contabilidade e Economia, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2006.

MUROVEC, N.; PRODAN, I. Absorptive capacity, its determinants, and influence on innovation output: Cross-cultural validation of the structural model. **Technovation**, v.29, n. 12, p. 859-872, 2009.

MYRDAL, G. **Economic theory and under-developed regions**, London: Duckworth, 1957.

NELSON, R. R.; ROSENBERG, N.. Technical Innovation and National Systems. In: Nelson, R. (Ed.). **National Innovation Systems**. New York, Oxford: Oxford University Press, 3–21, 1993.

NELSON, R. R.; WINTER, S. G. **An evolutionary theory of economic change**. Cambridge: Belknap, 1982.

NURKSE, R. Some international aspects of the problem of economic development. **The American Economic Review**, p. 571-583, 1952.

OLIVEIRA, F. H. P.; JAYME Jr., F. G.; LEMOS, M. B. Increasing returns to scale and international diffusion of technology: An empirical study for Brazil (1976–2000). **World Development**, v. 34, n. 1, p. 75-88, 2006.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, v. 13, n. 6, p. 343-373, 1984.

PEREZ, C.; SOETE, L.. Catching up in technology: entry barriers and windows of opportunity. In: DOSI, Giovanni *et al.* (ed.). **Technical change and economic theory**. London: MERIT, p 458-479, 1988.

PORTER, M. E. **The competitive advantage of nations**. New York: The Free Press, 1990.

PREBISCH, R. O desenvolvimento econômico da América Latina e alguns de seus problemas principais. (1949). In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.). **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Record, v. 1, p. 69-136, 2000.

PUGA, D.; VENABLES, A. J. The Spread of Industry: Spatial Agglomeration in Economic Development. Centre for Economic Performance, LSE, **Discussion Paper**, No. 279, 1996.

RAUDENBUSH, S. W.; BRYK, A. S. **Hierarchical linear models: Applications and data analysis methods**. Sage, 2002.

RIBEIRO, L. C.; RUIZ, R. M.; ALBUQUERQUE, E. D. M.; BERNARDES, A. T. Science in the developing world: running twice as fast?. **Computing in Science & Engineering**, v. 8, n. 4, p. 81-87, 2006.

RINDOVA, V. P.; FOMBRUN, C. J. Constructing competitive advantage: the role of firm-constituent interactions. **Strategic Management Journal**, v.20, p. 691–710, 1999.

RODRIGUES, E. S.; HERMETO, A. M. C. O.; ALBUQUERQUE, E. M.. Uma análise da mobilidade ocupacional no Brasil segundo o nível tecnológico das ocupações. **Anais – ABEP**, 2016.

ROMER, P. M. Increasing returns and long-run growth. **The Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, 1986.

ROSA, A. C. Capacidade absorptiva de empresas que possuem interação com universidades. **Dissertação de Mestrado**. Universidade do Vale do Rio Sinos (UNISINOS), São Leopoldo, 2013.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Unicamp, 2006

ROSENSTEIN-RODAN, P. N. Problems of industrialization of eastern and south-eastern Europe. **The Economic Journal**, p. 202-211, 1943.

ROWTHORN, R. E. A reply to Lord Kaldor's comment. **The Economic Journal**, p. 897-901, 1975a.

_____. What remains of Kaldor's Law? **The Economic Journal**, p. 10-19, 1975b.

SAXENIAN, A. **Regional advantage: culture and competition in Silicon Valley and Route 128**. Harvard Univ. Press, Cambridge, MA, 1994.

SCHUMPETER, J. A. **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1934.

STORPER, M.; VENABLES, A. J. Buzz: face-to-face contact and the urban economy. **Journal of Economic Geography**, v. 4, n. 4, p. 351-370, 2004.

TAVARES, M. C.. Auge e declínio do processo de substituição de importações no Brasil. 1963. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.). **Cinquenta anos de pensamento na CEPAL**. Rio de Janeiro: Record, v. 2, p. 589-608, 2000.

TEECE, D.; PISANO, G. The Dynamic Capabilities of Firms: an Introduction. **Industrial and Corporate Change**, v. 3, n. 3, p. 537-556, 1994.

TEECE, D. J.; PISANO, G.; SHUEN, A. Dynamic capabilities and strategic management. **Strategic Management Journal**. v.18, n.7, p.509–533, ago. 1997.

THIRLWALL, A. P. The Balance of Payments Constraint as an Explanation of International Growth Rate Differences. **Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review**, 128(1), p. 45-53, 1979.

TU, Q.; VONDEREMBSE, M. A., RAGU-NATHAN, T. S.; SHARKEY, T. W. Absorptive capacity: Enhancing the assimilation of time-based manufacturing practices. **Journal of Operations Management**. V. 24, p. 692-710, 2006.

VAN DEN BOSCH, F. A. J.; VOLBERDA, H. W.; DE BOER, M. Coevolution of Firm Absorptive Capacity and Knowledge Environment: Organizational Forms and Combinative Capabilities. **Organization Science**. v.10, n.5, p.551–568, 1 out. 1999.

VEGA-JURADO, J.; GUTIÉRREZ-GRACIA, A.; FERNÁNDEZ-DE-LUCIO, I. Analyzing the determinants of firm's absorptive capacity: beyond R&D. **R&D Management**. v.18, n.4, p.392–405, set. 2008.

VERDOORN, P. J. Factors that Determine the Growth os Labour Productivity. (1949) In: MCCOMBIE, J. S. L.; PUGNO, M.; SORO, B. (Ed.). **Productivity Growth and Economic Performance: Essays on Verdoorn's Law**. Palgrave Macmillan, 2003.

VON HIPPEL, E. “Sticky information” and the locus of problem solving: implications for innovation. **Management Science**, v. 40, n. 4, p. 429-439, 1994.

VON THÜNEN, J. H.. **Isolated state: an English edition of Der isolierte Staat**. Oxford: Pergamon, 1966.

ZAHRA, S. A.; GEORGE, G. Absorptive Capacity: A Review, Reconceptualization, and Extension. **Academy of Management Review**. v.24, n.2, p.185–203, abr. 2002.

ANEXO

Quadro A: Ações tecnológicas, recursos tecnológicos e palavras chaves tecnológicas utilizadas na determinação das categorias ocupacionais

Ações tecnológicas	Escores	Palavras-chave tecnológicas	Escores
Acompanhando tendências tecnológicas	4	Aeronáutica	2
Construção de equipamentos	3	Atividades de extensão	3
Controle (controlam a) qualidade	2	Atividades de pesquisa	4
Controlam parâmetros	3	Atividades de tecnologia	5
Desenvolvem atividades de pesquisa	5	Atividades técnicas	2
Desenvolvem melhorias no processo produtivo	4	Automação industrial	1
Desenvolvem processos	4	Automático	1
Desenvolvem produtos e sistemas	4	Biotecnologia	4
Efetuem manutenção	1	Ciência e Tecnologia	5
Elaboram/redigem documentos técnicos	2	Científico(a)(s)	2
Fabricação e montagem	1	Combustíveis nucleares	3
Fabricação de máquinas e equipamentos	2	Conhecimento técnico	2
Fabricação de produtos	1	Digital/Digitais	1
Identificam oportunidades de aplicação (dessa) tecnologia	5	Efeitos especiais	3
Operam equipamentos	1	Eletrônico(a)	0,5
Pesquisam novas tecnologias	3	Indústrias de transformação	2
Programação (da produção; de máquinas; de sistema; de computador; visual gráfica)	3	Informática	1
Programam a produção	3	Inovação tecnológica	5
Promovem mudanças tecnológicas	5	Instrumentação médico-hospitalares	3
Prover soluções tecnológicas	5	Laboratório	3
Testam (sistemas; motores, desempenho; funcionamento de máquinas)	3	Linha de produção	3
Traçam diretrizes científicas e tecnológicas	4	Mecanização	1
		Modelista de produtos	1
Recursos de trabalho tecnológico	Escores	Modernização	3
Bip	0,5	Multidisciplinar	2
Computador	1	Pesquisas científicas	5
Datashow	2	Pesquisa e desenvolvimento	5
Fax	0,5	Procedimentos técnicos	2
GPS	2	Processo de produção	2
Instrumentos de precisão ópticos	3	Semi automático	0,5
Internet	1	Sistemas(s) de informação	4
Laptop/Notebook	2	Sistema(s) de qualidade	1
Laser	2	Sistemas operacionais	3
Literatura técnica	1	Técnica(s)	1
Máquina	0,5	Técnicos de produção	4
Manuais Técnicos	1	Tecnologia/Tecnológica(s)/Tecnológico(s)	3
Publicações(científicas e outras)	3	Telecomunicações	1
Robô/Robotizados	3		
Softwares	2		

Fonte: De acordo com Rodrigues, Hermeto e Albuquerque (2007)

Tabela A: Estratos ocupacionais

DEFINIÇÃO DOS ESTRATOS	
Estratos	Scores
Alto- Superior	38,1 a 45
Alto-Inferior	31,1 a 38
Médio-Superior	24,1 a 31
Médio-Médio	18,1 a 24
Médio-Inferior	12,1 a 18
Baixo-Superior	6,1 a 12
Baixo-Inferior	0 a 6

Fonte: De acordo com Rodrigues, Hermeto e Albuquerque (2007)

Tabela B: Ocupações e grupos ocupacionais

CBO 2002	OCUPAÇÕES	SOMA EDUCAÇÃO	SOMA ELEMENTOS TECNOLÓGICOS	SOMA TOTAL	CLASSIFICAÇÃO DE ACORDO COM O NÍVEL EDUCACIONAL
1237	Diretores de pesquisa e desenvolvimento	16	28	44	ALTO-SUPERIOR
1426	Gerentes de pesquisa e desenvolvimento	14	27	41	
2030	Pesquisadores das ciências biológicas	14	27	41	
2034	Pesquisadores das ciências da agricultura	14	21,5	35,5	ALTO-INFERIOR
2122	Engenheiros em computação	14	21,5	35,5	
2032	Pesquisadores de engenharia e tecnologia	16	19	35	
2123	Administradores de redes, sistemas e banco de dados	14	20,5	34,5	
2031	Pesquisadores das ciências naturais e exatas	16	17,5	33,5	
2021	Engenheiros mecatrônicos	13	20	33	
2233	Veterinários e zootecnistas	10	23	33	
1236	Diretores de serviços de informática	12	20	32	
2111	Profissionais da matemática	14	18	32	
2012	Profissionais da metrologia	14	17,5	31,5	
2133	Profissionais das ciências atmosféricas e espaciais e de astronomia	16	15,5	31,5	
2347	Professores de ciências humanas do Ensino Superior	14	17	31	
2011	Profissionais da biotecnologia	14	16	30	
2344	Professores de ciências biológicas e da saúde do Ensino Superior	14	16	30	
1425	Gerentes de tecnologia da informação	14	15,5	29,5	
2124	Analistas de sistemas computacionais	14	15	29	
2343	Professores de arquitetura e urbanismo, engenharia, geofísica e geologia do Ensino Superior	16	13	29	
1416	Gerentes de operações de serviços em empresa de transporte, de comunicação e de logística (armazenagem e distribuição)	16	12	28	
2345	Professores na área de formação pedagógica do Ensino Superior	16	12	28	
1221	Diretores de produção e operações em empresa agropecuária, pesqueira, aquícola e florestal	12	15,5	27,5	
2144	Engenheiros mecânicos	17	10,5	27,5	
7811	Condutores de processos robotizados	9	18	27	
1238	Diretores de manutenção	14	12,5	26,5	
2131	Físicos	14	12,5	26,5	
2112	Profissionais de estatística	14	12	26	
2148	Engenheiros agrimensores e engenheiros cartógrafos	15	11	26	
2512	Economistas	15	11	26	
2149	Engenheiros de produção, qualidade e segurança	15	10,5	25,5	
2331	Professores do Ensino Profissional	14	11,5	25,5	
3171	Técnicos de desenvolvimento de sistemas e aplicações	8	17,5	25,5	
2035	Pesquisadores das ciências sociais e humanas	14	11	25	
2134	Geólogos e geofísicos	14	11	25	
2346	Professores nas áreas de língua e literatura do Ensino Superior	14	11	25	
9101	Supervisores em serviços de reparação e manutenção de máquinas e equipamentos industriais, comerciais e residenciais	8	17	25	
3121	Técnicos em construção civil (edificações)	9	15,5	24,5	
3192	Técnicos do mobiliário e afins	9	15,5	24,5	

2211	Biólogos e afins	14	10	24	
2342	Professores de ciências físicas, químicas e afins do Ensino Superior	14	10	24	
2531	Profissionais de relações públicas, publicidade, mercado e negócios	16	8	24	
3187	Desenhistas projetistas da eletrônica	8	16	24	
1421	Gerentes administrativos, financeiros e de riscos	14	9,5	23,5	
3001	Técnicos em mecatrônica	8	15,5	23,5	
3113	Técnicos em materiais, produtos cerâmicos e vidros	8	15,5	23,5	
1210	Diretores gerais	14	9	23	
1227	Diretores de operações de serviços em instituição de intermediação financeira	14	9	23	
1312	Diretores e gerentes de operações em empresa de serviços de saúde	14	9	23	
1417	Gerentes de operações de serviços em instituição de intermediação financeira	14	9	23	
2033	Pesquisadores das ciências da saúde	14	9	23	
2141	Arquitetos	14	9	23	
2341	Professores de matemática, estatística e informática do Ensino Superior	14	9	23	
2513	Profissionais em pesquisa e análise geográfica	15	8	23	
3122	Técnicos em construção civil (obras de infra-estrutura)	9	14	23	
3132	Técnicos em eletrônica	9	14	23	
1427	Gerentes de manutenção	12	10	22	
2142	Engenheiros civis e afins	15	7	22	
2145	Engenheiros químicos	15	7	22	
2612	Profissionais da informação	12	10	22	
3144	Técnicos mecânicos na manutenção de máquinas, sistemas e instrumentos	8	14	22	
1232	Diretores de recursos humanos e relações de trabalho	14	7,5	21,5	
3713	Técnicos em artes gráficas	8	13,5	21,5	
1411	Gerentes de produção e operações em empresa agropecuária, pesqueira, aquícola e florestal	12	9	21	
1412	Gerentes de produção e operações em empresa da indústria extrativa, de transformação e de serviços de utilidade pública	12	9	21	
2143	Engenheiros eletrônicos, eletrônicos e afins	11	10	21	
2147	Engenheiros de minas	15	6	21	
2392	Professores de educação especial	14	7	21	
3011	Técnicos de laboratório industrial	8	13	21	
3135	Técnicos em fotônica	8	13	21	
3253	Técnicos de apoio à biotecnologia	8	13	21	
3951	Técnicos de apoio em pesquisa e desenvolvimento	8	13	21	MÉDIO
1225	Diretores de operações de serviços em empresa de turismo, de alojamento e de alimentação	14	6,5	20,5	
1311	Diretores e gerentes de operações em empresa de serviços pessoais, sociais e culturais	10	10,5	20,5	
3191	Técnicos do vestuário	10	10,5	20,5	
3911	Técnicos de planejamento e controle de produção	8	12,5	20,5	
1226	Diretores de operações de serviços em empresa de armazenamento, de transporte e de telecomunicações	10	10	20	
2041	Peritos criminais	15	5	20	
2132	Químicos	14	6	20	
2153	Profissionais da pilotagem aeronáutica	8	12	20	
2332	Instrutores de Ensino Profissional	14	6	20	
3732	Técnicos em operação de sistemas de televisão e de produtoras de vídeo	10	10	20	
3543	Analistas de comércio exterior	10	9,5	19,5	
7214	Operadores de máquinas de usinagem CNC	8	11,5	19,5	
7606	Supervisores das artes gráficas	8	11,5	19,5	
101	Oficiais Gerais das Forças Armadas	17	2	19	
2146	Engenheiros metalurgistas e de materiais	11	8	19	
2152	Oficiais de máquinas da marinha mercante	13	6	19	
2221	Engenheiros agrossilviculturistas	14	5	19	
2236	Profissionais da fisioterapia, fonoaudiologia e afins	11	8	19	
2241	Profissionais da educação física	15	4	19	
2413	Tabeleiros e registradores	14	5	19	
2515	Psicólogos e psicanalistas	16	3	19	
2616	Editores	12	7	19	
3186	Desenhistas projetistas da mecânica	9	10	19	
3231	Técnicos em pecuária	8	11	19	
2511	Profissionais em pesquisa e análise antropológica e sociológica	10	8,5	18,5	
2525	Profissionais de administração econômico-financeira	14	4,5	18,5	
2626	Músicos compositores, arranjadores, regentes e musicólogos	10	8,5	18,5	
3141	Técnicos mecânicos na fabricação e montagem de máquinas, sistemas e instrumentos	8	10,5	18,5	
3147	Técnicos em siderurgia	10	8,5	18,5	
3201	Técnicos em biologia	8	10,5	18,5	
4201	Supervisores de atendimento ao público e de pesquisa	6	12,5	18,5	
7401	Supervisores da mecânica de precisão e instrumentos musicais	10	8,5	18,5	

2423	Delegados de polícia	16	2	18	
3212	Técnicos florestais	8	10	18	
3312	Professores de nível médio no Ensino Fundamental	10	8	18	
7411	Mecânicos de instrumentos de precisão	5	13	18	
301	Oficiais superiores do corpo de bombeiros militar	16	1,5	17,5	
302	Oficiais intermediários do corpo de bombeiros militar	10	7,5	17,5	
1223	Diretores de operações de obras em empresa de construção	10	7,5	17,5	
1224	Diretores de operações em empresa do comércio	12	5,5	17,5	
2521	Administradores	11	6,5	17,5	
2533	Corretores de valores, ativos financeiros, mercadorias e derivativos	16	1,5	17,5	
2624	Artistas visuais e desenhistas industriais	10	7,5	17,5	
3114	Técnicos em fabricação de produtos plásticos e de borracha	8	9,5	17,5	
7502	Supervisores de vidraria, cerâmica e afins	10	7,5	17,5	
8102	Supervisores de produção em indústrias de transformação de plásticos e borrachas	10	7,5	17,5	
1423	Gerentes de comercialização, marketing e comunicação	10	7	17	
2514	Filósofos	16	1	17	
2541	Audidores fiscais e técnicos da receita federal	11	6	17	
2617	Locutores, comentaristas e repórteres de rádio e televisão	12	5	17	
3134	Técnicos em calibração e instrumentação	8	9	17	
3185	Desenhistas projetistas de construção civil e arquitetura	8	9	17	
3424	Técnicos em transportes metroferroviários	8	9	17	
3522	Agentes da saúde e do meio ambiente	14	3	17	
3912	Técnicos de controle da produção	5	12	17	
1415	Gerentes de operações de serviços em empresa de turismo, de alojamento e alimentação	10	6,5	16,5	
2151	Oficiais de convés e afins	13	3,5	16,5	
2622	Diretores de espetáculos e afins	10	6,5	16,5	
7254	Mecânicos montadores de motores e turboalimentadores	10	6,5	16,5	
8131	Operadores de processos das indústrias de transformação de produtos químicos, petroquímicos e afins	7	9,5	16,5	
9111	Mecânicos de manutenção de bombas, motores, compressores e equipamentos de transmissão	4	12,5	16,5	
303	Tenentes do corpo de bombeiros militar	13	3	16	
1114	Dirigentes do serviço público	10	6	16	
1222	Diretores de produção e operações em empresa da indústria extrativa, transformação e de serviços de utilidade pública	12	4	16	
1413	Gerentes de obras em empresa de construção	12	4	16	
2231	Médicos	11	5	16	
2522	Contadores e afins	10	6	16	MÉDIO-INFERIOR
2613	Arquivistas e museólogos	10	6	16	
2614	Filólogos, intérpretes e tradutores	12	4	16	
2623	Cenógrafos	12	4	16	
3211	Técnicos agrícolas	8	8	16	
4102	Supervisores de serviços financeiros, de câmbio e de controle	12	4	16	
8112	Operadores de calcinação e de tratamentos químicos de materiais radioativos	8	8	16	
8202	Supervisores na fabricação de materiais para construção (vidros e cerâmicas)	8	8	16	
8301	Supervisores da fabricação de celulose e papel	8	8	16	
1144	Dirigentes e administradores de organizações da sociedade civil sem fins lucrativos	14	1,5	15,5	
2542	Audidores fiscais da previdência social	11	4,5	15,5	
3743	Técnicos em operação de aparelhos de projeção	10	5,5	15,5	
4131	Auxiliares de contabilidade	8	7,5	15,5	
7313	Instaladores-reparadores de linhas e equipamentos de telecomunicações	10	5,5	15,5	
1231	Diretores administrativos e financeiros	10	5	15	
1233	Diretores de comercialização e marketing	10	5	15	
2321	Professores do Ensino Médio	10	5	15	
2523	Secretárias executivas e bilingües	12	3	15	
2524	Profissionais de recursos humanos	10	5	15	
3112	Técnicos de produção de indústrias químicas, petroquímicas, refino de petróleo, gás e afins	8	7	15	
3163	Técnicos em mineração	8	7	15	
3224	Técnicos de odontologia	9	6	15	
3242	Técnicos e auxiliares técnicos em patologia clínica	8	7	15	
3548	Técnicos em turismo	10	5	15	
3711	Técnicos em biblioteconomia	10	5	15	
3731	Técnicos de operação de emissoras de rádio	10	5	15	
3751	Designers de interiores, de vitrines e visual merchandiser (nível médio)	8	7	15	
7311	Montadores de equipamentos eletroeletrônicos	5	10	15	
8103	Supervisores de produção em indústrias de produtos farmacêuticos, cosméticos e afins	10	5	15	
9141	Mecânicos de manutenção aeronáutica	11	4	15	
9151	Técnicos em manutenção e reparação de instrumentos de medição e precisão	8	7	15	
2349	Professores de artes do Ensino Superior	10	4,5	14,5	
2394	Programadores, avaliadores e orientadores de ensino	10	4,5	14,5	

3117	Coloristas	8	6,5	14,5
3123	Técnicos em geomática	8	6,5	14,5
3426	Técnicos em transportes por vias navegáveis e operações portuárias	8	6,5	14,5
7201	Supervisores de usinagem, conformação e tratamento de metais	8	6,5	14,5
8401	Supervisores da fabricação de alimentos, bebidas e fumo	8	6,5	14,5
8601	Supervisores da produção de utilidades	8	6,5	14,5
9131	Mecânicos de manutenção de máquinas pesadas e equipamentos agrícolas	4	10,5	14,5
9501	Supervisores de manutenção eletroeletrônica industrial, comercial e predial	8	6,5	14,5
2348	Professores de ciências econômicas, administrativas e contábeis do Ensino Superior	10	4	14
2410	Advogados	11	3	14
2412	Procuradores e advogados públicos	12	2	14
2532	Profissionais de comercialização e consultoria de serviços bancários	10	4	14
2543	Audidores fiscais do trabalho	13	1	14
3003	Técnicos em eletromecânica	8	6	14
3133	Técnicos em telecomunicações	8	6	14
3143	Técnicos em mecânica veicular	8	6	14
3161	Técnicos em geologia	10	4	14
3180	Desenhistas técnicos, em geral	8	6	14
3182	Desenhistas técnicos da mecânica	8	6	14
3183	Desenhistas técnicos em eletricidade, eletrônica, eletromecânica, calefação, ventilação e refrigeração	9	5	14
3184	Desenhistas técnicos de produtos e serviços diversos	8	6	14
3241	Técnicos em equipamentos médicos e odontológicos	8	6	14
3252	Técnicos em produção, conservação e de qualidade de alimentos	8	6	14
3313	Professores de nível médio no Ensino Profissionalizante	10	4	14
3524	Profissionais de direitos autorais e de avaliação de produtos dos meios de comunicação	10	4	14
7202	Supervisores da fabricação e montagem metalmeccânica	8	6	14
9503	Supervisores de manutenção eletromecânica	8	6	14
2422	Membros do ministério público	12	1,5	13,5
2544	Fiscais de tributos estaduais e municipais	11	2,5	13,5
3111	Técnicos químicos	8	5,5	13,5
3115	Técnicos em controle ambiental, utilidades e tratamento de efluentes	8	5,5	13,5
3146	Técnicos em metalurgia (estruturas metálicas)	8	5,5	13,5
3250	Enólogos, Perfumistas e Aromistas	4	9,5	13,5
3515	Técnicos em secretariado, taquígrafos e estenotipistas	8	5,5	13,5
3744	Técnicos em montagem, edição e finalização de filme e vídeo	7	6,5	13,5
5201	Supervisores de vendas e de prestação de serviços	10	3,5	13,5
7231	Trabalhadores de tratamento térmico de metais	5	8,5	13,5
8214	Operadores de equipamentos de acabamento de chapas e metais	8	5,5	13,5
8621	Operadores de máquinas a vapor e utilidades	8	5,5	13,5
1113	Magistrados	11	2	13
1313	Diretores e gerentes de instituição de serviços educacionais	10	3	13
1424	Gerentes de suprimentos e afins	12	1	13
2234	Farmacêuticos	10	3	13
2237	Nutricionistas	10	3	13
2424	Defensores públicos e procuradores da assistência judiciária	12	1	13
2611	Profissionais do jornalismo	10	3	13
3131	Técnicos em eletricidade e eletrotécnica	8	5	13
3188	Desenhistas projetistas e modelistas de produtos e serviços diversos	10	3	13
3411	Pilotos de aviação comercial, mecânicos de voo e afins	6	7	13
3423	Técnicos em transportes rodoviários	10	3	13
6301	Supervisores na área florestal e aquicultura	8	5	13
7113	Trabalhadores da extração de minerais líquidos e gasosos	8	5	13
7301	Supervisores de montagens e instalações eletroeletrônicas	5	8	13
7661	Trabalhadores da pré-impressão gráfica	5	8	13
8110	Operadores polivalentes de equipamentos em indústrias químicas, petroquímicas e afins	8	5	13
3142	Técnicos mecânicos (ferramentas)	8	4,5	12,5
3511	Técnicos em contabilidade	8	4,5	12,5
3742	Técnicos em cenografia	8	4,5	12,5
4221	Recepcionistas	7	5,5	12,5
4223	Operadores de telemarketing	7	5,5	12,5
7102	Supervisores da construção civil	10	2,5	12,5
7255	Montadores de veículos automotores (linha de montagem)	5	7,5	12,5
7618	Inspetores e revisores de produção têxtil	4	8,5	12,5
7701	Supervisores em indústria de madeira, mobiliário e da carpintaria veicular	10	2,5	12,5
7735	Operadores de máquinas de usinagem de madeira CNC	7	5,5	12,5
8311	Preparadores de pasta para fabricação de papel	8	4,5	12,5
9153	Técnicos em manutenção e reparação de equipamentos biomédicos	8	4,5	12,5
9513	Instaladores e mantenedores de sistemas eletroeletrônicos de segurança	8	4,5	12,5

MÉDIO-INFERIOR

102	Oficiais das Forças Armadas	9	3	12
103	Praças das Forças Armadas	9	3	12
203	Tenentes da polícia militar	5	7	12
211	Subtenentes e sargentos da polícia militar	10	2	12
2235	Enfermeiros	11	1	12
2516	Assistentes sociais e economistas domésticos	10	2	12
3172	Técnicos em operação e monitoração de computadores	4	8	12
3223	Ópticos optometristas	8	4	12
3516	Técnicos em segurança no trabalho	8	4	12
3542	Compradores	6	6	12
4121	Operadores de equipamentos de entrada e transmissão de dados	5	7	12
7256	Montadores de sistemas e estruturas de aeronaves	8	4	12
9144	Mecânicos de manutenção de veículos automotores	4	8	12
9154	Reparadores de equipamentos fotográficos	8	4	12
1143	Dirigentes e administradores de entidades religiosas	10	1,5	11,5
1422	Gerentes de recursos humanos e de relações do trabalho	10	1,5	11,5
2232	Cirurgiões-dentistas	11	0,5	11,5
3116	Técnicos têxteis	8	3,5	11,5
3251	Técnicos em manipulação farmacêutica	5	6,5	11,5
3322	Professores práticos no Ensino Profissionalizante	6	5,5	11,5
3421	Técnicos em logística de transportes multimodal	5	6,5	11,5
3546	Corretores de imóveis	9	2,5	11,5
5152	Auxiliares de laboratório da saúde	5	6,5	11,5
7242	Trabalhadores de traçagem e montagem de estruturas metálicas e de compósitos	6	5,5	11,5
7521	Sopradores, moldadores e modeladores de vidros e afins	5	6,5	11,5
7603	Supervisores na confecção do vestuário	10	1,5	11,5
7662	Trabalhadores da impressão gráfica	5	6,5	11,5
7801	Supervisores de trabalhadores de embalagem e etiquetagem	7	4,5	11,5
7813	Operadores de veículos subaquáticos controlados remotamente	7	4,5	11,5
8321	Operadores de máquinas de fabricar papel e papelão	8	3,5	11,5
9143	Mecânicos de manutenção metroferroviária	8	3,5	11,5
1234	Diretores de suprimentos e afins	10	1	11
2629	Designer de interiores de nível superior	8	3	11
3181	Desenhistas técnicos da construção civil e arquitetura	7	4	11
3222	Técnicos e auxiliares de enfermagem	8	3	11
3281	Técnicos em necropsia e taxidermistas	8	3	11
3412	Técnicos marítimos, fluviais e pescadores de convés	4	7	11
3513	Técnicos em administração	8	3	11
3517	Técnicos de seguros e afins	8	3	11
4110	Escriturários em geral, agentes, assistentes e auxiliares administrativos	7	4	11
4222	Operadores de telefonia	6	5	11
8101	Supervisores de produção em indústrias químicas, petroquímicas e afins	8	3	11
2313	Professores de nível superior no Ensino Fundamental (quinta a oitava séries)	10	0,5	10,5
3518	Agentes de investigação e identificação	8	2,5	10,5
7623	Trabalhadores do acabamento de couros e peles	7	3,5	10,5
7653	Operadores de máquinas na confecção de artefatos de couro	3	7,5	10,5
7733	Operadores de usinagem convencional de madeira	4	6,5	10,5
7842	Alimentadores de linhas de produção	3	7,5	10,5
8116	Operadores de equipamentos de coqueificação	6	4,5	10,5
8201	Supervisores de produção em indústrias siderúrgicas	5	5,5	10,5
8211	Operadores de instalações de sinterização	8	2,5	10,5
8416	Trabalhadores na industrialização de café, cacau, mate e de produtos afins	8	2,5	10,5
8417	Trabalhadores na fabricação de cachaça, cerveja, vinhos e outras bebidas	6	4,5	10,5
9112	Mecânicos de manutenção e instalação de aparelhos de climatização e refrigeração	6	4,5	10,5
9502	Supervisores de manutenção eletroeletrônica veicular	8	2,5	10,5
2311	Professores de nível superior na educação infantil	10	0	10
2312	Professores de nível superior do Ensino Fundamental (primeira a quarta séries)	10	0	10
3514	Serventuários da justiça e afins	8	2	10
4151	Auxiliares de serviços de documentação, informação e pesquisa	5	5	10
4231	Despachantes documentalistas	5	5	10
5111	Trabalhadores de segurança e atendimento aos usuários nos transportes	7	3	10
7711	Marceneiros e afins	5	5	10
8623	Operadores de instalações de captação e esgotos	5	5	10
9142	Mecânicos de manutenção de motores e equipamentos navais	5	5	10
2621	Produtores de espetáculos	8	1,5	9,5
3311	Professores de nível médio na Educação Infantil	8	1,5	9,5
5163	Tintureiros, lavadeiros e afins, à máquina	6	3,5	9,5
7224	Trabalhadores de trelição e estiramento de metais puros e ligas metálicas	4	5,5	9,5
7312	Montadores de aparelhos de telecomunicações	7	2,5	9,5
7620	Trabalhadores polivalentes do curtimento de couros e peles	4	5,5	9,5

BAIXO-SUPERIOR

7622	Trabalhadores do curtimento de couros e peles	3	6,5	9,5
8117	Operadores de instalações e máquinas de produtos plásticos, de borracha e moldadores de parafinas	4	5,5	9,5
8221	Forneiros metalúrgicos (segunda fusão e reaquecimento)	4	5,5	9,5
9113	Mecânicos de manutenção de máquinas industriais	5	4,5	9,5
9542	Reparadores de aparelhos eletrodomésticos	4	5,5	9,5
202	Capitães da polícia militar	8	1	9
212	Cabos e soldados da polícia militar	8	1	9
311	Subtenentes e sargentos do corpo de bombeiros militar	9	0	9
312	Cabos e soldados do corpo de bombeiros militar	6	3	9
2618	Fotógrafos profissionais	0	9	9
2625	Atores	8	1	9
3213	Técnicos em aqüicultura	8	1	9
3221	Acupunturistas, podólogos, quiropraxistas e afins	8	1	9
3425	Técnicos em transportes aéreos	5	4	9
3523	Agentes fiscais metroológicos e de qualidade	8	1	9
3721	Captadores de imagens em movimento	8	1	9
4101	Supervisores administrativos	6	3	9
4141	Almoxarifes e armazenistas	7	2	9
7101	Supervisores da extração mineral	8	1	9
7663	Trabalhadores do acabamento gráfico	5	4	9
7825	Motoristas de veículos de cargas em geral	4	5	9
8115	Operadores de equipamentos de produção e refino de petróleo e gás	7	2	9
8415	Trabalhadores na pasteurização do leite e na fabricação de laticínios e afins	4	5	9
8484	Trabalhadores em análises sensoriais	5	4	9
8625	Operadores de instalações de refrigeração e ar-condicionado	4	5	9
9102	Supervisores em serviços de reparação e manutenção veicular	5	4	9
9109	Supervisores de outros trabalhadores de serviços de reparação, conservação e manutenção	5	4	9
9511	Eletricistas de manutenção eletroeletrônica	4	5	9
1414	Gerentes de operações comerciais e de assistência técnica	5	3,5	8,5
3541	Técnicos de vendas especializadas	5	3,5	8,5
4142	Apontadores e conferentes	5	3,5	8,5
5167	Astrólogos e numerólogos	7	1,5	8,5
6420	Trabalhadores da mecanização florestal	7	1,5	8,5
7213	Afiadores e polidores de metais	6	2,5	8,5
7501	Supervisores de joalheria e afins	4	4,5	8,5
7522	Trabalhadores da transformação de vidros planos	4	4,5	8,5
7524	Vidreiros e ceramistas (arte e decoração)	5	3,5	8,5
8114	Operadores de equipamentos de destilação, evaporação e reação	4	4,5	8,5
8212	Operadores de fornos de primeira fusão e aciaria	4	4,5	8,5
8213	Operadores de equipamentos de laminação	4	4,5	8,5
8414	Trabalhadores na fabricação e conservação de alimentos	4	4,5	8,5
8423	Cigareiros	4	4,5	8,5
8483	Padeiros, confeitários e afins	4	4,5	8,5
8485	Magarefes e afins	4	4,5	8,5
9541	Instaladores e mantenedores eletromecânicos de elevadores, escadas e portas automáticas	4	4,5	8,5
201	Oficiais superiores da polícia militar	7	1	8
3532	Técnicos em operações e serviços bancários	5	3	8
3712	Técnicos em museologia e afins	4	4	8
4152	Carteiros e operadores de triagem de serviços postais	7	1	8
4241	Entrevistadores e recenseadores	4	4	8
7251	Montadores de máquinas, aparelhos e acessórios em linhas de montagem	4	4	8
7602	Supervisores na indústria do curtimento	4	4	8
7652	Trabalhadores da confecção de artefatos de tecidos e couros	6	2	8
7831	Trabalhadores de manobras de transportes sobre trilhos	7	1	8
8181	Laboratoristas industriais auxiliares	5	3	8
8611	Operadores de instalações de geração e distribuição de energia elétrica, hidráulica, térmica ou nuclear	5	3	8
9152	Restauradores de instrumentos musicais	5	3	8
3422	Despachantes aduaneiros	4	3,5	7,5
3545	Corretores de seguros	5	2,5	7,5
3547	Representantes comerciais autônomos	5	2,5	7,5
3772	Árbitros desportivos	7	0,5	7,5
5168	Esotéricos e paranormais	5	2,5	7,5
6222	Trabalhadores agrícolas na cultura de plantas fibrosas	7	0,5	7,5
7154	Trabalhadores na operação de máquinas de concreto usinado	4	3,5	7,5
7221	Trabalhadores de forjamento de metais	4	3,5	7,5
7252	Montadores de máquinas industriais	4	3,5	7,5

BAIXO-SUPERIOR

7601	Supervisores da indústria têxtil	5	2,5	7,5
7611	Trabalhadores da classificação de fibras têxteis e lavagem de lã	5	2,5	7,5
7612	Operadores da fiação	4	3,5	7,5
7613	Operadores de tear e máquinas similares	4	3,5	7,5
7621	Trabalhadores da preparação do curtimento de couros e peles	4	3,5	7,5
7630	Profissionais polivalentes da confecção de roupas	7	0,5	7,5
7631	Trabalhadores da preparação da confecção de roupas	5	2,5	7,5
7632	Operadores de máquinas para costura de peças do vestuário	4	3,5	7,5
7640	Trabalhadores polivalentes da confecção de calçados	4	3,5	7,5
7686	Trabalhadores tipográficos linotipistas e afins	6	1,5	7,5
7751	Trabalhadores de arte e do acabamento em madeira e do mobiliário	4	3,5	7,5
7827	Trabalhadores aquaviários	4	3,5	7,5
8411	Trabalhadores da indústria de beneficiamento de grãos, cereais e afins	4	3,5	7,5
9911	Conservadores de vias permanentes (trilhos)	7	0,5	7,5
3226	Técnicos de imobilizações ortopédicas	5	2	7
3722	Operadores de rede de teleprocessamento e afins	5	2	7
5171	Bombeiros e salva-vidas	7	0	7
5173	Vigilantes e guardas de segurança	7	0	7
7421	Confeccionadores de instrumentos musicais	7	0	7
7664	Trabalhadores de laboratório fotográfico e radiológico	5	2	7
7817	Trabalhadores subaquáticos	7	0	7
7826	Operadores de veículos sobre trilhos e cabos aéreos	7	0	7
9192	Trabalhadores de manutenção de roçadeiras, motosserras e similares	6	1	7
9531	Eletricistas eletrônicos de manutenção veicular (aérea, terrestre e naval)	4	3	7
9543	Reparadores de equipamentos de escritório	5	2	7
3413	Técnicos marítimos e fluviários de máquinas	4	2,5	6,5
4211	Caixas e bilheteiros (exceto caixa de banco)	4	2,5	6,5
4212	Coletadores de apostas e de jogos	6	0,5	6,5
4213	Cobreadores e afins	4	2,5	6,5
5132	Cozinheiros	6	0,5	6,5
5165	Trabalhadores dos serviços funerários	4	2,5	6,5
5211	Operadores do comércio em lojas e mercados	5	1,5	6,5
6130	Produtores em pecuária polivalente	5	1,5	6,5
7114	Carimpeiros e operadores de salinas	6	0,5	6,5
7161	Revestidores de concreto	4	2,5	6,5
7212	Preparadores e operadores de máquinas-ferramentas convencionais	4	2,5	6,5
7223	Trabalhadores de moldagem de metais e de ligas metálicas	4	2,5	6,5
7244	Trabalhadores de caldeiraria e serralheria	6	0,5	6,5
7257	Instaladores de equipamentos de refrigeração e ventilação	5	1,5	6,5
7321	Instaladores e reparadores de linhas e cabos elétricos, telefônicos e de comunicações de dados	4	2,5	6,5
7614	Trabalhadores de acabamento, tingimento e estamparia das indústrias têxteis	4	2,5	6,5
7641	Trabalhadores da preparação da confecção de calçados	3	3,5	6,5
7654	Trabalhadores do acabamento de artefatos de tecidos e couros	3	3,5	6,5
7721	Trabalhadores de tratamento e preparação da madeira	4	2,5	6,5
8113	Operadores de equipamentos de filtragem e separação	5	1,5	6,5
8118	Operadores de máquinas e instalações de produtos farmacêuticos, cosméticos e afins	5	1,5	6,5
8121	Trabalhadores da fabricação de munição e explosivos químicos	4	2,5	6,5
8413	Trabalhadores na fabricação e refino de açúcar	2	4,5	6,5
8418	Operadores de equipamentos na fabricação de pães, massas alimentícias, doces, chocolates e achocolatados	5	1,5	6,5
8421	Beneficiadores de fumo	6	0,5	6,5
<hr/>				
3321	Professores leigos no Ensino Fundamental	6	0	6
3741	Técnicos em áudio	5	1	6
3764	Modelos	6	0	6
5103	Supervisores dos serviços de proteção, segurança e outros	5	1	6
5131	Mordomos e governantas	4	2	6
6232	Trabalhadores na pecuária de animais de médio porte	3	3	6
6233	Trabalhadores na avicultura e cunicultura	6	0	6
7166	Pintores de obras e revestidores de interiores (revestimentos flexíveis)	6	0	6
7232	Trabalhadores de tratamento de superfícies de metais e de compostos (termoquímicos)	4	2	6
7253	Montadores de máquinas pesadas e equipamentos agrícolas	5	1	6
7605	Supervisores da confecção de artefatos de tecidos, couros e afins	4	2	6
7681	Trabalhadores de tecelagem manual, tricô, crochê, rendas e afins	5	1	6
8232	Operadores de equipamentos de fabricação e beneficiamento de cristais, vidros, cerâmicas, porcelanas, fibras de vidro, abrasivos e afins	4	2	6
8612	Operadores de instalações de distribuição de energia elétrica	5	1	6
2615	Profissionais da escrita	0	5,5	5,5
3225	Técnicos em próteses ortopédicas	4	1,5	5,5
4132	Escriturários de serviços bancários	4	1,5	5,5
5162	Cuidadores de crianças, jovens, adultos e idosos	4	1,5	5,5
5166	Trabalhadores auxiliares dos serviços funerários	5	0,5	5,5
<hr/>				

BAIXO-SUPERIOR

BAIXO-INFERIOR

7112	Trabalhadores de extração de minerais sólidos (operadores de máquinas)	4	1,5	5,5
7222	Trabalhadores de fundição de metais puros e de ligas metálicas	1	4,5	5,5
7241	Encanadores e instaladores de tubulações	5	0,5	5,5
7245	Operadores de máquinas de conformação de metais	4	1,5	5,5
7510	Joalheiros e lapidadores de gemas	4	1,5	5,5
7511	Artesãos de metais preciosos e semi-preciosos	4	1,5	5,5
7523	Ceramistas (preparação e fabricação)	3	2,5	5,5
7604	Supervisores na confecção de calçados	5	0,5	5,5
7610	Trabalhadores polivalentes das indústrias têxteis	4	1,5	5,5
7633	Operadores de máquinas para bordado e acabamento de roupas	4	1,5	5,5
7731	Operadores de máquinas de desdobramento da madeira	4	1,5	5,5
7732	Operadores de máquinas de aglomeração e prensagem de chapas	4	1,5	5,5
7734	Operadores de máquina de usinar madeira (produção em série)	4	1,5	5,5
7741	Montadores de móveis e artefatos de madeira	2	3,5	5,5
7764	Confeccionadores de artefatos de madeira, móveis de vime e afins	5	0,5	5,5
7821	Operadores de máquinas e equipamentos de elevação	5	0,5	5,5
7841	Trabalhadores de embalagem e de etiquetagem	4	1,5	5,5
8231	Operadores na preparação de massas para abrasivo, vidro, cerâmica, porcelana e materiais de construção	3	2,5	5,5
8331	Operadores de máquinas na fabricação de produtos de papel e papelão	4	1,5	5,5
8481	Trabalhadores artesanais na conservação de alimentos	1	4,5	5,5
8482	Trabalhadores artesanais na pasteurização do leite e na fabricação de laticínios e afins	1	4,5	5,5
8486	Trabalhadores artesanais na indústria do fumo	4	1,5	5,5
9913	Reparadores de carrocerias de veículos	5	0,5	5,5
3341	Inspetores de alunos	4	1	5
5101	Supervisores dos serviços de transporte, turismo, hotelaria e administração de edifícios	4	1	5
5112	Fiscais e cobradores dos transportes coletivos	5	0	5
5161	Trabalhadores nos serviços de embelezamento e higiene	5	0	5
5172	Policiais, guardas civis municipais e agentes de trânsito	5	0	5
5241	Vendedores em domicílio	5	0	5
6220	Trabalhadores de apoio à agricultura	5	0	5
6226	Trabalhadores agrícolas nas culturas de plantas estimulantes	2	3	5
6231	Trabalhadores na pecuária de animais de grande porte	3	2	5
6325	Extrativistas florestais de espécies produtoras de substâncias aromáticas, medicinais e tóxicas	5	0	5
7121	Trabalhadores de beneficiamento de minérios	4	1	5
7156	Trabalhadores de instalações elétricas	5	0	5
7211	Ferramenteiros e afins	5	0	5
7771	Carpinteiros navais	4	1	5
7823	Motoristas de veículos de pequeno e médio porte	3	2	5
8622	Operadores de instalações de captação, tratamento e distribuição de água	5	0	5
8624	Operadores de instalações de extração, processamento, envasamento e distribuição de gases	5	0	5
4122	Contínuos	3	1,5	4,5
5141	Trabalhadores nos serviços de administração de edifícios	4	0,5	4,5
5193	Trabalhadores de serviços veterinários, de higiene e estética de animais domésticos	4	0,5	4,5
5199	Outros trabalhadores dos serviços	4	0,5	4,5
5231	Instaladores de produtos e acessórios	3	1,5	4,5
6127	Produtores agrícolas na cultura de plantas oleaginosas	0	4,5	4,5
6210	Trabalhadores agropecuários em geral	3	1,5	4,5
7111	Trabalhadores da extração de minerais sólidos	1	3,5	4,5
7122	Trabalhadores de beneficiamento de pedras ornamentais	3	1,5	4,5
7157	Aplicadores de materiais isolantes	3	1,5	4,5
7163	Vidraceiros (revestimentos rígidos)	4	0,5	4,5
7170	Ajudantes de obras civis	3	1,5	4,5
7233	Trabalhadores da pintura de equipamentos, veículos, estruturas metálicas e de compósitos	4	0,5	4,5
7246	Trançadores e laceiros de cabos de aço	3	1,5	4,5
7250	Ajustadores mecânicos polivalentes	4	0,5	4,5
7643	Trabalhadores de acabamento de calçados	4	0,5	4,5
7683	Trabalhadores artesanais da confecção de calçados e artefatos de couros e peles	4	0,5	4,5
7772	Carpinteiros de carrocerias e carretas	3	1,5	4,5
7822	Operadores de equipamentos de movimentação de cargas	3	1,5	4,5
8233	Operadores de instalações e equipamentos de fabricação de materiais de construção	3	1,5	4,5
8332	Trabalhadores artesanais de produtos de papel e papelão	4	0,5	4,5
8412	Trabalhadores no beneficiamento do sal	4	0,5	4,5
9191	Lubrificadores	4	0,5	4,5
9193	Mecânicos de manutenção de bicicletas e equipamentos esportivos e de ginástica	3	1,5	4,5
9912	Mantenedores de equipamentos de parques de diversões e similares	3	1,5	4,5
1141	Dirigentes de partidos políticos	0	4	4
3544	Leiloeiros e avaliadores	0	4	4
3714	Recreadores	4	0	4
3761	Dançarinos tradicionais e populares	2	2	4
5133	Camareiros, roupeiros e afins	3	1	4
5151	Agentes comunitários de saúde e afins	4	0	4
5174	Porteiros e vigias	4	0	4
6125	Produtores agrícolas na fruticultura	3	1	4
6132	Produtores em pecuária de animais de médio porte	4	0	4
6134	Produtores de animais e insetos úteis	4	0	4

BAIXO-INFERIOR

6225	Trabalhadores agrícolas na fruticultura	3	1	4
6230	Tratadores polivalentes de animais	3	1	4
6312	Pescadores de água costeira e alto-mar	4	0	4
6320	Trabalhadores florestais polivalentes	4	0	4
7152	Trabalhadores de estruturas de alvenaria	4	0	4
7155	Trabalhadores de montagem de estruturas de madeira, metal e compósitos em obras civis	3	1	4
7165	Aplicadores de revestimentos cerâmicos, pastilhas, pedras e madeiras	4	0	4
7243	Trabalhadores de soldagem e corte de ligas metálicas	3	1	4
7687	Encadernadores e recuperadores de livros (pequenos lotes ou a unidade)	4	0	4
7824	Motoristas de ônibus urbanos, metropolitanos e rodoviários	4	0	4
9914	Mantenedores de edificações	4	0	4
5102	Supervisores de lavanderia	2	1,5	3,5
6121	Produtores agrícolas na cultura de gramíneas	2	1,5	3,5
6126	Produtores agrícolas na cultura de plantas estimulantes	3	0,5	3,5
6223	Trabalhadores agrícolas na olericultura	3	0,5	3,5
6234	Trabalhadores na criação de insetos e animais úteis	3	0,5	3,5
6321	Extrativistas e reflorestadores de espécies produtoras de madeira	3	0,5	3,5
6430	Trabalhadores da irrigação e drenagem	3	0,5	3,5
7151	Trabalhadores na operação de máquinas de terraplenagem e fundações	3	0,5	3,5
7162	Telhadores (revestimentos rígidos)	3	0,5	3,5
7650	Trabalhadores polivalentes da confecção de artefatos de tecidos e couros	3	0,5	3,5
7651	Trabalhadores da preparação de artefatos de tecidos, couros e tapeçaria	3	0,5	3,5
8111	Operadores de equipamentos de moagem e mistura de materiais (tratamentos químicos e afins)	2	1,5	3,5
8281	Trabalhadores da fabricação de cerâmica estrutural para construção	2	1,5	3,5
9921	Trabalhadores elementares de serviços de manutenção veicular	3	0,5	3,5
1142	Dirigentes e administradores de entidades patronais e dos trabalhadores e de outros interesses socioeconômicos	0	3	3
3762	Artistas de circo (circenses)	2	1	3
3771	Atletas profissionais	2	1	3
5134	Garçons, barmen, copeiros e sommeliers	3	0	3
6224	Trabalhadores agrícolas no cultivo de flores e plantas ornamentais	2	1	3
6227	Trabalhadores agrícolas na cultura de plantas oleaginosas	3	0	3
6324	Extrativistas florestais de espécies produtoras de alimentos silvestres	3	0	3
7153	Montadores de estruturas de concreto armado	3	0	3
7164	Gesseiros	2	1	3
5121	Trabalhadores dos serviços domésticos em geral	2	0,5	2,5
6122	Produtores agrícolas na cultura de plantas fibrosas	2	0,5	2,5
6133	Produtores da avicultura e cunicultura	0	2,5	2,5
6201	Supervisores na exploração agropecuária	2	0,5	2,5
6221	Trabalhadores agrícolas na cultura de gramíneas	2	0,5	2,5
6410	Trabalhadores da mecanização agrícola	1	1,5	2,5
7682	Trabalhadores artesanais da confecção de peças e tecidos	2	0,5	2,5
8422	Charuteiros	1	1,5	2,5
3763	Apresentadores de espetáculos, eventos e programas	0	2	2
5142	Trabalhadores nos serviços de manutenção e conservação de edifícios e logradouros	2	0	2
5242	Vendedores em bancas, quiosques e barracas	2	0	2
6131	Produtores empecuária de animais de grande porte	2	0	2
6310	Pescadores polivalentes	2	0	2
6313	Criadores de animais aquáticos	2	0	2
6322	Extrativistas florestais de espécies produtoras de gomas e resinas	2	0	2
6326	Carvoejadores	2	0	2
6110	Produtores agropecuários em geral	1	0,5	1,5
7642	Operadores de máquinas de costurar e montar calçados	1	0,5	1,5
7828	Condutores de animais e de veículos de tração animal e pedais	0	1,5	1,5
2627	Músicos intérpretes	0	1	1
5191	Motociclistas e ciclistas de entregas rápidas	1	0	1
5243	Vendedores ambulantes	1	0	1
6120	Produtores agrícolas polivalentes	1	0	1
6123	Produtores agrícolas na olericultura	1	0	1
6228	Trabalhadores agrícolas da cultura de especiarias e de plantas aromáticas e medicinais	1	0	1
7832	Trabalhadores de cargas e descargas de mercadorias	0	1	1
9922	Trabalhadores operacionais de conservação de vias permanentes (exceto trilhos)	1	0	1
1130	Dirigentes de povos indígenas, de quilombolas e caiçaras	0	0,5	0,5
5164	Lavadores e passadores de roupa, à mão	0	0,5	0,5
6323	Extrativistas florestais de espécies produtoras de fibras, ceras e óleos	0	0,5	0,5
1111	Legisladores	0	0	0
1112	Dirigentes gerais da administração pública	0	0	0
2628	Artistas da dança (exceto dança tradicional e popular)	0	0	0
2631	Ministros de culto, missionários, teólogos e profissionais assemelha dos	0	0	0
3331	Instrutores e professores de cursos livres	0	0	0
5192	Catadores de material reciclável	0	0	0
5198	Profissionais do sexo	0	0	0
6124	Produtores agrícolas no cultivo de flores e plantas ornamentais	0	0	0
6128	Produtores de especiarias e de plantas aromáticas e medicinais	0	0	0
6311	Pescadores profissionais artesanais de água doce	0	0	0
6314	Trabalhadores de apoio à pesca	0	0	0

BAIXO-INFERIOR

APÊNDICE A

Tabela A1: Emprego industrial por grau de instrução (CNAE 2.1) – Brasil (2008 - 2014)

cnae	Setor	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	Total	Δ%
10	Fabricação de produtos alimentícios	2008	184.161		318.156		325.606		415.433		53.316		819		141		1.297.632	
		2014	143.928	-21,85%	278.852	-12,35%	347.432	6,70%	636.535	53,22%	123.507	131,65%	1.259	53,72%	219	55,32%	1.531.732	18,04%
11	Fabricação de bebidas	2008	4.473		13.439		22.384		60.364		10.919		85		19		111.683	
		2014	6.639	48,42%	10.920	-18,74%	23.558	5,24%	78.136	29,44%	18.817	72,33%	155	82,35%	25	31,58%	138.250	23,79%
12	Fabricação de produtos do fumo	2008	577		1.821		2.610		8.547		2.431		39		9		16.034	
		2014	405	-29,81%	1.192	-34,54%	1.794	-31,26%	7.722	-9,65%	2.406	-1,03%	165	323,08%	4	-55,56%	13.688	-14,63%
13	Fabricação de produtos têxteis	2008	9.622		64.861		101.455		117.230		10.168		126		19		303.481	
		2014	8.261	-14,14%	44.388	-31,56%	85.514	-15,71%	144.413	23,19%	13.264	30,45%	152	20,63%	36	89,47%	296.028	-2,46%
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2008	12.801		116.787		248.639		247.886		10.914		110		15		637.152	
		2014	15.805	23,47%	78.769	-32,55%	200.992	-19,16%	364.861	47,19%	23.014	110,87%	248	125,45%	63	320,00%	683.752	7,31%
15	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro artigos de viagem e caçados	2008	13.885		111.439		128.273		117.253		5.113		39		2		376.004	
		2014	12.391	-10,76%	78.412	-29,64%	113.584	-11,45%	152.793	30,31%	15.239	198,04%	61	56,41%	19	850,00%	372.499	-0,93%
16	Fabricação de produtos de madeira	2008	20.322		67.840		65.275		48.274		4.532		59		14		206.316	
		2014	14.227	-29,99%	42.192	-37,81%	55.035	-15,69%	71.539	48,19%	6.126	35,17%	68	15,25%	8	-42,86%	189.195	-8,30%
17	Fabricação de celulose papel e produtos de papel	2008	4.234		22.349		40.600		80.768		13.157		193		53		161.354	
		2014	5.164	21,97%	17.557	-21,44%	35.417	-12,77%	105.436	30,54%	20.834	58,35%	280	45,08%	79	49,06%	184.767	14,51%
18	Impressão e reprodução de gravações	2008	1.421		10.049		30.648		62.783		7.790		81		2		112.774	
		2014	955	-32,79%	6.330	-37,01%	22.910	-25,25%	79.745	27,02%	11.904	52,81%	116	43,21%	19	850,00%	121.979	8,16%
19	Fabricação de coque de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2008	26.294		32.806		22.712		36.600		9.719		53		6		128.190	
		2014	18.851	-28,31%	31.706	-3,35%	26.394	16,21%	47.653	30,20%	31.953	228,77%	1.862	3413,21%	339	5550,00%	158.758	23,85%
20	Fabricação de produtos químicos	2008	6.220		28.108		49.628		123.618		39.391		569		252		247.786	
		2014	5.084	-18,26%	20.045	-28,69%	43.058	-13,24%	155.340	25,66%	57.437	45,81%	1.074	88,75%	351	39,29%	282.389	13,96%
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	2008	703		4.333		10.118		48.780		26.474		228		219		90.855	
		2014	569	-19,06%	2.735	-36,88%	8.079	-20,15%	52.657	7,95%	38.331	44,79%	522	128,95%	208	-5,02%	103.101	13,48%
22	Fabricação de artigos de borracha e plástico	2008	8.970		59.952		117.466		205.443		20.981		143		18		412.973	
		2014	8.562	-4,55%	43.875	-26,82%	101.522	-13,57%	269.169	31,02%	32.013	52,58%	473	230,77%	63	250,00%	455.677	10,34%
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2008	31.597		100.227		110.385		106.577		13.377		92		38		362.293	
		2014	31.443	-0,49%	82.875	-17,31%	123.327	11,72%	195.517	83,45%	23.467	75,43%	298	223,91%	107	181,58%	457.034	26,15%
24	Metalurgia	2008	6.996		36.005		55.936		129.963		24.712		369		114		254.095	
		2014	5.952	-14,92%	21.441	-40,45%	42.992	-23,14%	136.410	4,96%	29.466	19,24%	558	51,22%	85	-25,44%	236.904	-6,77%
25	Fabricação de produtos de metal	2008	12.100		76.820		157.445		217.565		19.933		215		45		484.123	
		2014	10.825	-10,54%	52.444	-31,73%	125.170	-20,50%	290.350	33,45%	30.540	53,21%	450	109,30%	50	11,11%	509.829	5,31%
26	Fabricação de equipamentos de informática produtos eletrônicos e ópticos	2008	909		5.986		20.404		107.073		20.539		273		41		155.225	
		2014	738	-18,81%	4.076	-31,91%	15.446	-24,30%	119.266	11,39%	27.210	32,48%	513	87,91%	95	131,71%	167.344	7,81%
27	Fabricação de máquinas aparelhos e materiais elétricos	2008	2.862		17.259		44.894		109.358		20.185		173		27		194.758	
		2014	2.593	-9,40%	13.445	-22,10%	38.947	-13,25%	140.014	28,03%	28.774	42,55%	356	105,78%	59	118,52%	224.188	15,11%
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	2008	5.860		41.440		91.591		182.922		34.884		484		244		357.425	
		2014	5.635	-3,84%	29.841	-27,99%	77.820	-15,04%	234.532	28,21%	59.378	70,22%	739	52,69%	173	-29,10%	408.118	14,18%
29	Fabricação de veículos automotores reboques e carrocerias	2008	6.155		38.097		102.314		254.338		54.978		449		71		456.402	
		2014	4.579	-25,61%	25.998	-31,76%	79.669	-22,13%	286.630	12,70%	91.344	66,15%	899	100,22%	160	125,35%	489.279	7,20%
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte	2008	1.641		9.042		15.158		48.900		10.578		74		12		85.405	
		2014	2.258	37,60%	9.407	4,04%	18.639	22,96%	64.737	32,39%	16.439	55,41%	223	201,35%	16	33,33%	111.719	30,81%
31	Fabricação de móveis	2008	7.273		53.862		81.098		80.708		5.898		59		44		228.942	
		2014	7.829	7,64%	42.948	-20,26%	80.565	-0,66%	140.196	73,71%	11.307	91,71%	144	144,07%	12	-72,73%	283.001	23,61%
32	Fabricação de produtos diversos	2008	2.521		15.090		35.336		57.959		7.822		73		22		118.823	
		2014	2.561	1,59%	11.983	-20,59%	33.856	-4,19%	96.430	66,38%	12.795	63,58%	173	136,99%	36	63,64%	157.834	32,83%
33	Manutenção reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2008	1.873		12.799		30.001		54.347		6.255		49		25		105.349	
		2014	2.609	39,30%	12.002	-6,23%	39.805	32,68%	119.032	119,02%	15.143	142,09%	151	208,16%	39	56,00%	188.781	79,20%
Total		2008	373.470		1.258.567		1.909.976		2.922.689		434.066		4.854		1.452		6.905.074	
		2014	317.863	-14,89%	963.433	-23,45%	1.741.525	-8,82%	3.989.113	36,49%	740.708	70,64%	10.939	125,36%	2.265	55,99%	7.734.114	12,01%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Tabela A2: Participação no emprego industrial por grau de instrução (CNAE 2.1) – Brasil (2008 a 2014)

cnac	Setor	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%
10	Fabricação de produtos alimentícios	2008	14,2%	-33,79%	24,5%	-25,75%	25,1%	-9,60%	32,0%	29,80%	4,1%	96,25%	0,1%	30,23%	0,0%	31,58%
		2014	9,4%		18,2%		22,7%		41,6%		8,1%		0,1%		0,0%	
11	Fabricação de bebidas	2008	4,0%	19,90%	12,0%	-34,36%	20,0%	-14,98%	54,0%	4,57%	9,8%	39,22%	0,1%	47,31%	0,0%	6,29%
		2014	4,8%		7,9%		17,0%		56,5%		13,6%		0,1%		0,0%	
12	Fabricação de produtos do fumo	2008	3,6%	-17,78%	11,4%	-23,32%	16,3%	-19,48%	53,3%	5,83%	15,2%	15,93%	0,2%	395,59%	0,1%	-47,94%
		2014	3,0%		8,7%		13,1%		56,4%		17,6%		1,2%		0,0%	
13	Fabricação de produtos têxteis	2008	3,2%	-11,98%	21,4%	-29,84%	33,4%	-13,59%	38,6%	26,29%	3,4%	33,73%	0,0%	23,67%	0,0%	94,24%
		2014	2,8%		15,0%		28,9%		48,8%		4,5%		0,1%		0,0%	
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2008	2,0%	15,05%	18,3%	-37,15%	39,0%	-24,67%	38,9%	37,16%	1,7%	96,50%	0,0%	110,09%	0,0%	291,38%
		2014	2,3%		11,5%		29,4%		53,4%		3,4%		0,0%		0,0%	
15	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro artigos de viagem e calçados	2008	3,7%	-9,92%	29,6%	-28,97%	34,1%	-10,62%	31,2%	31,54%	1,4%	200,85%	0,0%	57,88%	0,0%	858,94%
		2014	3,3%		21,1%		30,5%		41,0%		4,1%		0,0%		0,0%	
16	Fabricação de produtos de madeira	2008	9,8%	-23,66%	32,9%	-32,18%	31,6%	-8,06%	23,4%	61,60%	2,2%	47,40%	0,0%	25,68%	0,0%	-37,69%
		2014	7,5%		22,3%		29,1%		37,8%		3,2%		0,0%		0,0%	
17	Fabricação de celulose papel e produtos de papel	2008	2,6%	6,51%	13,9%	-31,40%	25,2%	-23,82%	50,1%	14,00%	8,2%	38,28%	0,1%	26,69%	0,0%	30,17%
		2014	2,8%		9,5%		19,2%		57,1%		11,3%		0,2%		0,0%	
18	Impressão e reprodução de gravações	2008	1,3%	-37,87%	8,9%	-41,76%	27,2%	-30,89%	55,7%	17,43%	6,9%	41,28%	0,1%	32,40%	0,0%	778,31%
		2014	0,8%		5,2%		18,8%		65,4%		9,8%		0,1%		0,0%	
19	Fabricação de coque de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2008	20,5%	-42,11%	25,6%	-21,96%	17,7%	-6,16%	28,6%	5,13%	7,6%	165,47%	0,0%	2736,76%	0,0%	4462,12%
		2014	11,9%		20,0%		16,6%		30,0%		20,1%		1,2%		0,2%	
20	Fabricação de produtos químicos	2008	2,5%	-28,28%	11,3%	-37,42%	20,0%	-23,87%	49,9%	10,26%	15,9%	27,95%	0,2%	65,62%	0,1%	22,22%
		2014	1,8%		7,1%		15,2%		55,0%		20,3%		0,4%		0,1%	
21	Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	2008	0,8%	-28,67%	4,8%	-44,38%	11,1%	-29,64%	53,7%	-4,87%	29,1%	27,59%	0,3%	101,75%	0,2%	-16,30%
		2014	0,6%		2,7%		7,8%		51,1%		37,2%		0,5%		0,2%	
22	Fabricação de artigos de borracha e plástico	2008	2,2%	-13,49%	14,5%	-33,67%	28,4%	-21,67%	49,7%	18,74%	5,1%	38,28%	0,0%	199,77%	0,0%	217,20%
		2014	1,9%		9,6%		22,3%		59,1%		7,0%		0,1%		0,0%	
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2008	8,7%	-21,12%	27,7%	-34,45%	30,5%	-11,44%	29,4%	45,42%	3,7%	39,06%	0,0%	156,77%	0,0%	123,21%
		2014	6,9%		18,1%		27,0%		42,8%		5,1%		0,1%		0,0%	
24	Metalurgia	2008	2,8%	-8,75%	14,2%	-36,13%	22,0%	-17,56%	51,1%	12,58%	9,7%	27,89%	0,1%	62,19%	0,0%	-20,03%
		2014	2,5%		9,1%		18,1%		57,6%		12,4%		0,2%		0,0%	
25	Fabricação de produtos de metal	2008	2,5%	-15,05%	15,9%	-35,17%	32,5%	-24,51%	44,9%	26,73%	4,1%	45,49%	0,0%	98,75%	0,0%	5,51%
		2014	2,1%		10,3%		24,6%		57,0%		6,0%		0,1%		0,0%	
26	Fabricação de equipamentos de informática produtos eletrônicos e ópticos	2008	0,6%	-24,69%	3,9%	-36,84%	13,1%	-29,78%	69,0%	3,32%	13,2%	22,89%	0,2%	74,30%	0,0%	114,93%
		2014	0,4%		2,4%		9,2%		71,3%		16,3%		0,3%		0,1%	
27	Fabricação de máquinas aparelhos e materiais elétricos	2008	1,5%	-21,29%	8,9%	-32,33%	23,1%	-24,64%	56,2%	11,23%	10,4%	23,84%	0,1%	78,77%	0,0%	89,83%
		2014	1,2%		6,0%		17,4%		62,5%		12,8%		0,2%		0,0%	
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	2008	1,6%	-15,78%	11,6%	-36,93%	25,6%	-25,59%	51,2%	12,29%	9,8%	49,07%	0,1%	33,72%	0,1%	-37,91%
		2014	1,4%		7,3%		19,1%		57,5%		14,5%		0,2%		0,0%	
29	Fabricação de veículos automotores reboques e carrocerias	2008	1,3%	-30,60%	8,3%	-36,34%	22,4%	-27,37%	55,7%	5,12%	12,0%	54,98%	0,1%	86,77%	0,0%	110,21%
		2014	0,9%		5,3%		16,3%		58,6%		18,7%		0,2%		0,0%	
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte	2008	1,9%	5,19%	10,6%	-20,47%	17,7%	-6,00%	57,3%	1,20%	12,4%	18,80%	0,1%	130,37%	0,0%	1,93%
		2014	2,0%		8,4%		16,7%		57,9%		14,7%		0,2%		0,0%	
31	Fabricação de móveis	2008	3,2%	-12,92%	23,5%	-35,49%	35,4%	-19,63%	35,3%	40,53%	2,6%	55,09%	0,0%	97,45%	0,0%	-77,94%
		2014	2,8%		15,2%		28,5%		49,5%		4,0%		0,1%		0,0%	
32	Fabricação de produtos diversos	2008	2,1%	-23,52%	12,7%	-40,22%	29,7%	-27,87%	48,8%	25,25%	6,6%	23,15%	0,1%	78,41%	0,0%	23,19%
		2014	1,6%		7,6%		21,5%		61,1%		8,1%		0,1%		0,0%	
33	Manutenção reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2008	1,8%	-22,27%	12,1%	-47,67%	28,5%	-25,96%	51,6%	22,23%	5,9%	35,10%	0,0%	71,97%	0,0%	-12,94%
		2014	1,4%		6,4%		21,1%		63,1%		8,0%		0,1%		0,0%	
Total		2008	5,4%	-24,01%	18,2%	-31,66%	27,7%	-18,59%	42,3%	21,86%	6,3%	52,35%	0,1%	101,20%	0,0%	39,27%
		2014	4,1%		12,5%		22,5%		51,6%		9,6%		0,1%		0,0%	

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Tabela A3: Emprego industrial por hierarquia ocupacional (CNAE 2.1) – Brasil (2008 - 2014)

cnae	Setor	Ano	alto superior	Δ%	baixo superior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%	total	Δ%
10	Fabricação de produtos alimentícios	2008	396	59,3%	1.234	15,6%	7.606	41,1%	28.033	39,5%	113.623	32,0%	753.836	23,5%	371.967	-4,6%	1.276.695	16,5%
		2014	631		1.426		10.730		39.098		149.948		931.045		354.806		1.487.684	
11	Fabricação de bebidas	2008	62	-30,6%	16	1806,3%	1.359	40,3%	5.330	28,8%	25.297	25,9%	54.088	17,4%	24.390	28,6%	110.542	22,9%
		2014	43		305		1.907		6.865		31.849		63.478		31.358		135.805	
12	Fabricação de produtos do fumo	2008	12	66,7%	111	66,7%	344	-4,4%	1.134	6,0%	2.022	5,6%	7.296	-12,3%	5.001	-34,3%	15.920	-14,8%
		2014	20		185		329		1.202		6.396		2.136		3.288		13.556	
13	Fabricação de produtos têxteis	2008	160	30,6%	14	85,7%	2.019	6,6%	7.473	20,6%	33.457	5,0%	191.841	-1,8%	64.743	-13,0%	299.707	-2,8%
		2014	209		26		2.153		9.014		35.114		188.440		56.306		291.262	
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2008	217	42,4%	11	54,5%	1.364	60,4%	10.766	43,4%	40.940	28,7%	489.789	7,0%	87.013	-6,3%	630.100	7,3%
		2014	309		17		2.188		15.440		52.685		523.865		81.506		676.010	
15	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro artigos de viagem e calçados	2008	60	85,0%	14	78,6%	616	59,9%	5.368	51,3%	14.599	15,3%	250.202	-2,6%	103.002	-2,9%	373.861	-1,1%
		2014	111		25		985		8.123		16.826		243.696		100.065		369.831	
16	Fabricação de produtos de madeira	2008	23	65,2%	4	475,0%	778	5,0%	4.652	9,1%	16.296	4,8%	109.501	-6,9%	71.700	-14,3%	202.954	-8,2%
		2014	38		23		817		5.077		17.084		101.893		61.447		186.379	
17	Fabricação de celulose papel e produtos de papel	2008	135	40,7%	60	196,7%	2.144	45,6%	7.564	28,3%	28.778	14,9%	72.429	19,6%	32.122	2,5%	143.232	15,7%
		2014	190		178		3.121		9.702		33.067		86.596		32.922		165.776	
18	Impressão e reprodução de gravações	2008	32	21,9%	17	70,6%	1.196	69,1%	5.665	24,4%	18.443	20,2%	72.371	6,2%	12.423	-11,5%	110.147	8,2%
		2014	39		29		2.022		7.046		22.167		76.865		10.990		119.158	
19	Fabricação de coque de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2008	26	0,0%	20	215,0%	2.932	201,0%	5.903	85,2%	10.497	65,2%	41.270	41,4%	65.234	-6,0%	125.882	24,6%
		2014	26		63		8.824		10.934		17.336		58.347		61.297		156.827	
20	Fabricação de produtos químicos	2008	757	34,6%	301	90,4%	4.796	36,5%	18.041	32,5%	58.052	15,4%	114.496	17,7%	47.310	-6,8%	243.753	14,0%
		2014	1.019		573		6.545		23.901		66.996		134.717		44.084		277.835	
21	Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	2008	363	47,7%	244	64,8%	1.659	26,1%	5.872	35,3%	19.378	27,0%	53.618	9,3%	7.944	-9,6%	89.078	13,8%
		2014	536		402		2.092		7.943		24.614		58.599		7.182		101.368	
22	Fabricação de artigos de borracha e plástico	2008	322	45,0%	97	211,3%	3.902	34,5%	14.499	38,0%	82.242	13,7%	241.680	9,6%	64.035	0,0%	406.777	10,3%
		2014	467		302		5.249		20.005		93.540		264.966		64.058		448.587	
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2008	108	70,4%	55	50,9%	2.272	65,5%	10.887	42,9%	28.420	43,0%	101.046	45,8%	213.062	12,9%	355.850	25,9%
		2014	184		83		3.761		15.559		40.644		147.311		240.612		448.154	
24	Metalurgia	2008	268	41,0%	332	37,3%	5.535	15,4%	20.998	14,6%	45.028	-0,5%	125.507	-10,4%	54.284	-14,2%	251.952	-6,7%
		2014	378		456		6.387		24.064		44.807		112.437		46.587		235.116	
25	Fabricação de produtos de metal	2008	183	46,4%	120	72,5%	5.090	31,1%	26.644	21,9%	67.690	6,2%	250.248	5,2%	127.092	0,2%	477.067	5,2%
		2014	268		207		6.672		32.482		71.877		263.285		127.297		502.088	
26	Fabricação de equipamentos de informática produtos eletrônicos e ópticos	2008	296	63,2%	629	131,0%	4.716	24,8%	19.536	12,6%	64.313	15,9%	56.167	-6,1%	8.264	4,0%	153.921	7,6%
		2014	483		1.453		5.887		21.998		74.518		52.715		8.598		165.652	
27	Fabricação de máquinas aparelhos e materiais elétricos	2008	282	46,5%	235	203,0%	3.769	15,7%	13.651	24,2%	65.510	20,1%	85.261	12,1%	24.120	5,0%	192.828	15,2%
		2014	413		712		4.360		16.950		78.690		95.602		25.330		222.057	
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	2008	439	69,0%	286	150,0%	8.293	39,3%	38.310	29,0%	60.218	15,8%	169.841	9,9%	75.974	11,2%	353.361	14,1%
		2014	742		715		11.552		49.409		69.705		186.608		84.495		403.226	
29	Fabricação de veículos automotores reboques e carrocerias	2008	829	63,3%	829	138,2%	12.743	34,0%	34.417	12,2%	112.256	16,3%	215.554	0,2%	77.573	4,5%	454.201	7,1%
		2014	1.354		1.975		17.079		38.607		130.549		216.005		81.074		486.643	
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte	2008	47	108,5%	9	755,6%	4.442	32,6%	6.193	29,2%	18.762	20,0%	35.774	19,1%	19.655	60,7%	84.882	30,5%
		2014	98		77		5.892		8.001		22.522		42.612		31.581		110.783	
31	Fabricação de móveis	2008	73	58,9%	22	9,1%	866	62,6%	4.462	65,3%	20.001	38,2%	147.532	21,4%	52.713	20,5%	225.669	23,7%
		2014	116		24		1.408		7.377		27.636		179.049		63.508		279.118	
32	Fabricação de produtos diversos	2008	103	41,7%	90	44,4%	1.097	42,6%	5.661	47,0%	20.349	47,4%	62.378	34,9%	27.131	12,6%	116.809	32,6%
		2014	146		130		1.564		8.321		29.988		84.123		30.563		154.835	
33	Manutenção reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2008	62	117,7%	56	266,1%	2.214	82,7%	7.581	99,8%	18.139	86,3%	48.502	69,2%	26.366	75,9%	102.920	76,6%
		2014	135		205		4.046		15.150		33.793		82.072		46.367		181.768	
Total		2008	5.255		4.806		81.752		308.640		984.310		3.750.227		1.663.118		6.798.108	
		2014	7.955	51,4%	9.591	99,6%	115.570	41,4%	402.268	30,3%	1.188.091	20,7%	4.200.722	12,0%	1.695.321	1,9%	7.619.518	12,1%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Tabela A4: Participação no emprego industrial por hierarquia ocupacional (CNAE 2.1) – Brasil (2008 a 2014)

cnae	Setor	Ano	alto superior	Δ%	baixo superior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%	total	Δ%
10	Fabricação de produtos alimentícios	2008	7,54%	5,3%	25,68%	-42,1%	9,30%	-0,2%	9,08%	7,0%	11,54%	9,3%	20,10%	10,3%	22,37%	-6,4%	18,78%	4,0%
		2014	7,93%		14,87%		9,28%		9,72%		12,62%		22,16%		20,93%		19,52%	
11	Fabricação de bebidas	2008	1,18%	-54,2%	0,33%	855,2%	1,66%	-0,7%	1,73%	-1,2%	2,57%	4,3%	1,44%	4,8%	1,47%	26,1%	1,63%	9,6%
		2014	0,54%		3,18%		1,65%		1,71%		2,68%		1,51%		1,85%		1,78%	
12	Fabricação de produtos do fumo	2008	0,23%	10,1%	2,31%	-16,5%	0,42%	-32,3%	0,37%	-18,7%	0,21%	-12,5%	0,19%	-21,7%	0,30%	-35,5%	0,23%	-24,0%
		2014	0,25%		1,93%		0,28%		0,30%		0,18%		0,15%		0,19%		0,18%	
13	Fabricação de produtos têxteis	2008	3,04%	-13,7%	0,29%	-6,9%	2,47%	-24,6%	2,42%	-7,5%	3,40%	-13,0%	5,12%	-12,3%	3,89%	-14,7%	4,41%	-13,3%
		2014	2,63%		0,27%		1,86%		2,24%		2,96%		4,49%		3,32%		3,82%	
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2008	4,13%	-5,9%	0,23%	-22,6%	1,67%	13,5%	3,49%	10,0%	4,16%	6,6%	13,06%	-4,5%	5,23%	-8,1%	9,27%	-4,3%
		2014	3,88%		0,18%		1,89%		3,84%		4,43%		12,47%		4,81%		8,87%	
15	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro artigos de viagem e calçados	2008	1,14%	22,2%	0,29%	-10,5%	0,75%	13,1%	1,74%	16,1%	1,48%	-4,5%	6,67%	-13,0%	6,19%	-4,7%	5,50%	-11,7%
		2014	1,40%		0,26%		0,85%		2,02%		1,42%		5,80%		5,90%		4,85%	
16	Fabricação de produtos de madeira	2008	0,44%	9,1%	0,08%	188,1%	0,95%	-25,7%	1,51%	-16,3%	1,66%	-13,1%	2,92%	-16,9%	4,31%	-15,9%	2,99%	-18,1%
		2014	0,48%		0,24%		0,71%		1,26%		1,44%		2,43%		3,62%		2,45%	
17	Fabricação de celulose papel e produtos de papel	2008	2,57%	-7,0%	1,25%	48,7%	2,62%	3,0%	2,45%	-1,6%	2,92%	-4,8%	1,93%	6,7%	1,93%	0,5%	2,11%	3,3%
		2014	2,39%		1,86%		2,70%		2,41%		2,78%		2,06%		1,94%		2,18%	
18	Impressão e reprodução de gravações	2008	0,61%	-19,5%	0,35%	-14,5%	1,46%	19,6%	1,87%	-4,6%	1,87%	-0,4%	1,93%	-5,2%	1,62%	-13,2%	1,62%	-3,5%
		2014	0,49%		0,30%		1,75%		1,75%		1,83%		0,65%		0,65%		1,56%	
19	Fabricação de coque de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2008	0,49%	-33,9%	0,42%	57,8%	3,59%	112,9%	1,91%	42,1%	1,07%	36,8%	1,39%	26,2%	3,92%	-7,8%	1,85%	11,2%
		2014	0,33%		0,66%		7,64%		2,72%		1,46%		1,39%		3,62%		2,06%	
20	Fabricação de produtos químicos	2008	14,41%	-11,1%	6,26%	-4,6%	5,87%	-3,5%	5,85%	1,6%	5,90%	-4,4%	3,05%	5,0%	2,84%	-8,6%	3,59%	1,7%
		2014	12,81%		5,97%		5,66%		5,94%		3,21%		3,21%		2,60%		3,65%	
21	Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	2008	6,91%	-2,5%	5,08%	-17,4%	2,03%	-10,8%	1,90%	3,8%	1,97%	5,2%	1,43%	-2,4%	0,48%	-11,3%	1,31%	1,5%
		2014	6,74%		4,19%		1,81%		1,97%		2,07%		1,39%		0,42%		1,33%	
22	Fabricação de artigos de borracha e plástico	2008	6,13%	-4,2%	2,02%	56,0%	4,77%	-4,8%	4,70%	5,9%	8,36%	-5,8%	6,44%	-2,1%	3,85%	-1,9%	5,98%	-1,6%
		2014	5,87%		3,15%		4,54%		4,97%		7,87%		6,31%		3,78%		5,89%	
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2008	2,06%	12,5%	1,14%	-24,4%	2,78%	17,1%	3,53%	9,7%	2,89%	18,5%	2,69%	30,2%	12,81%	10,8%	5,23%	12,4%
		2014	2,31%		0,87%		3,25%		3,87%		3,42%		3,51%		14,19%		5,88%	
24	Metalurgia	2008	5,10%	-6,8%	6,91%	-31,2%	6,77%	-18,4%	6,80%	-12,1%	4,57%	-17,6%	3,35%	-20,0%	3,26%	-15,8%	3,71%	-16,7%
		2014	4,75%		4,75%		5,53%		5,98%		3,77%		2,68%		2,75%		3,09%	
25	Fabricação de produtos de metal	2008	3,48%	-3,3%	2,50%	-13,6%	6,23%	-7,3%	8,63%	-6,5%	6,88%	-12,0%	6,67%	-6,1%	7,64%	-1,7%	7,02%	-6,1%
		2014	3,37%		2,16%		5,77%		8,07%		6,05%		6,27%		7,51%		6,59%	
26	Fabricação de equipamentos de informática produtos eletrônicos e ópticos	2008	5,63%	7,8%	13,09%	15,8%	5,77%	-11,7%	6,33%	-13,6%	6,53%	-4,0%	1,50%	-16,2%	0,50%	2,1%	2,26%	-4,0%
		2014	6,07%		15,15%		5,09%		5,47%		6,27%		1,25%		0,51%		2,17%	
27	Fabricação de máquinas aparelhos e materiais elétricos	2008	5,37%	-3,3%	4,89%	51,8%	4,61%	-18,2%	4,42%	-4,7%	6,66%	-0,5%	2,27%	0,1%	1,45%	3,0%	2,84%	2,7%
		2014	5,19%		7,42%		3,77%		4,21%		6,62%		2,28%		1,49%		2,91%	
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	2008	8,35%	11,7%	5,95%	25,3%	10,14%	-1,5%	12,41%	-1,0%	6,12%	-4,1%	4,53%	-1,9%	4,57%	9,1%	5,20%	1,8%
		2014	9,33%		7,45%		10,00%		12,28%		5,87%		4,44%		4,98%		5,29%	
29	Fabricação de veículos automotores reboques e carrocerias	2008	15,78%	7,9%	17,25%	19,4%	15,59%	-5,2%	11,15%	-13,9%	11,40%	-3,7%	5,75%	-10,5%	4,66%	2,5%	6,68%	-4,4%
		2014	17,02%		20,59%		14,78%		9,60%		10,99%		5,14%		4,78%		6,39%	
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte	2008	0,89%	37,7%	0,19%	328,7%	2,01%	-6,2%	2,01%	-0,9%	1,91%	-0,5%	0,95%	6,3%	1,18%	57,6%	1,25%	16,4%
		2014	1,23%		0,80%		5,10%		1,99%		1,90%		1,01%		1,86%		1,45%	
31	Fabricação de móveis	2008	1,39%	5,0%	0,46%	-45,3%	1,06%	15,0%	1,45%	26,8%	2,03%	14,5%	3,93%	8,3%	3,17%	18,2%	3,32%	10,4%
		2014	1,46%		0,25%		1,22%		1,83%		2,33%		4,26%		3,75%		3,66%	
32	Fabricação de produtos diversos	2008	1,96%	-6,4%	1,87%	-27,6%	1,34%	0,9%	1,83%	12,8%	2,07%	22,1%	1,66%	20,4%	1,63%	10,5%	1,72%	18,3%
		2014	1,84%		1,36%		1,35%		2,07%		2,52%		2,00%		1,80%		2,03%	
33	Manutenção reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2008	1,18%	43,8%	1,17%	83,4%	2,71%	29,3%	2,46%	53,3%	1,84%	54,3%	1,29%	51,1%	1,59%	72,5%	1,51%	57,6%
		2014	1,70%		2,14%		3,50%		3,77%		2,84%		1,95%		2,73%		2,39%	

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Tabela A5: Número de empresas que realizaram atividades inovativas (2008-2011) – Brasil

CNAE	Setor	ano	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento	Δ%	Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento	Δ%	Aquisição de outros conhecimentos externos	Δ%	Aquisição de software	Δ%	Aquisição de máquinas e equipamentos	Δ%	Treinamento	Δ%	Introdução das inovações tecnológicas no mercado	Δ%	Projeto industrial e outras preparações técnicas	Δ%	Total	Δ%
10	Fabricação de produtos alimentícios	2008	405	41,3%	141	128,5%	428	41,7%	680	46,4%	2.798	40,8%	1.367	-13,6%	1.428	-12,3%	1.180	14,0%	3.640	33,0%
		2014	572		323		607		996		3.940		1.180		1.252		1.345		4.841	
11	Fabricação de bebidas	2008	24	240,1%	13	45,4%	26	177,6%	90	-66,6%	204	12,4%	196	216,7%	64	79,0%	102	-5,0%	261	30,3%
		2014	81		19		71		30		230		196		114		97		340	
12	Fabricação de produtos do fumo	2008	6	66,2%	1	-100,0%	2	-50,0%	2	101,0%	9	79,7%	7	22,2%	5	-61,6%	9	25,7%	15	2,2%
		2014	10		0		1		4		16		9		2		12		16	
13	Fabricação de produtos têxteis	2008	63	23,5%	23	433,6%	61	244,7%	171	57,9%	779	16,4%	297	22,2%	285	26,2%	356	-34,1%	992	11,7%
		2014	78		121		209		270		907		363		360		235		1.108	
14	Confeção de artigos do vestuário e acessórios	2008	102	-22,7%	66	-59,3%	430	-39,6%	1.120	51,1%	3.065	-2,0%	1.027	15,1%	862	44,2%	906	-15,9%	3.880	-0,3%
		2014	79		27		260		1.693		3.003		1.183		1.243		763		3.867	
15	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro artigos de viagem e	2008	126	-44,2%	9	137,2%	150	36,0%	242	45,0%	1.139	-24,6%	401	-55,6%	383	-3,0%	215	55,5%	1.252	-13,2%
		2014	70		22		204		351		859		178		372		335		1.086	
16	Fabricação de produtos de madeira	2008	126	-73,3%	20	-16,0%	45	185,6%	119	204,8%	585	73,6%	252	12,7%	135	-27,2%	245	-28,6%	824	38,1%
		2014	34		17		129		363		1.015		284		98		175		1.138	
17	Fabricação de celulose papel e produtos de papel	2008	52	15,6%	33	-45,3%	62	42,1%	210	-18,4%	429	4,6%	244	-15,7%	119	53,6%	127	-36,9%	478	25,1%
		2014	60		18		88		171		449		206		183		80		599	
18	Impressão e reprodução de gravações	2008	77	-37,2%	1	1628,0%	254	-55,9%	394	-25,5%	1.072	-49,7%	436	-45,5%	324	-30,7%	364	-57,0%	1.215	-48,2%
		2014	48		17		112		293		540		238		225		156		629	
31	Fabricação de móveis	2008	23	1241,2%	48	472,9%	163	0,2%	253	320,8%	1.357	35,2%	518	23,5%	370	70,2%	266	128,4%	1.525	37,3%
		2014	312		276		163		1.063		1.834		640		630		608		2.094	
32	Fabricação de produtos diversos	2008	166	14,2%	55	-23,3%	109	84,6%	324	57,6%	558	94,4%	359	6,5%	367	21,5%	413	-27,7%	843	55,8%
		2014	190		42		201		511		1.086		382		447		299		1.312	
19	Fabricação de coque de produtos derivados do petróleo e de	2008	27	11,5%	2	957,6%	11	17,2%	20	130,0%	74	10,6%	52	-11,3%	29	10,3%	48	-46,2%	100	10,5%
		2014	31		21		13		47		82		46		32		26		110	
22	Fabricação de artigos de borracha e plástico	2008	378	-7,9%	126	45,2%	192	104,8%	546	-1,0%	1.580	9,2%	898	3,7%	920	-20,1%	542	53,9%	1.851	26,2%
		2014	348		184		394		540		1.725		931		735		834		2.337	
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2008	64	177,5%	85	-1,0%	137	182,1%	300	151,8%	1.702	59,4%	592	85,3%	510	105,6%	741	31,2%	1.986	72,9%
		2014	178		84		387		756		2.714		1.098		1.048		971		3.434	
24	Metalurgia	2008	58	79,7%	64	-48,7%	54	-14,0%	100	95,1%	429	-4,0%	171	35,3%	89	12,4%	141	-28,8%	486	11,0%
		2014	104		33		46		194		411		231		100		100		540	
25	Fabricação de produtos de metal	2008	361	53,0%	99	22,7%	419	-7,6%	1.170	-27,8%	2.768	-20,4%	1.662	-52,5%	840	-17,5%	1.243	-43,3%	3.509	-21,6%
		2014	552		121		387		845		2.204		789		693		704		2.751	
33	Manutenção reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2008	15	264,0%	10	-10,0%	77	25,8%	240	55,3%	483	-57,3%	362	14,4%	160	3,4%	245	-61,9%	520	14,8%
		2014	56		9		97		373		206		414		165		93		597	
20	Fabricação de produtos químicos	2008	686	39,5%	133	22,8%	189	30,1%	334	28,2%	1.007	-2,5%	630	23,9%	607	22,1%	663	-13,3%	1.424	4,8%
		2014	957		163		246		429		982		781		741		575		1.493	
27	Fabricação de máquinas aparelhos e materiais elétricos	2008	200	101,3%	32	185,4%	107	5,4%	225	60,2%	498	37,0%	377	-15,7%	440	-38,4%	198	-2,2%	818	3,4%
		2014	403		92		113		361		683		318		271		194		845	
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	2008	510	54,4%	183	-44,5%	307	34,9%	942	-8,8%	1.808	-21,3%	1.038	1,6%	773	33,4%	903	3,5%	2.424	-6,8%
		2014	787		102		414		859		1.423		1.055		1.031		935		2.258	
29	Fabricação de veículos automotores reboques e carrocerias	2008	217	31,6%	91	15,8%	217	-64,6%	342	-6,0%	768	-16,5%	356	-28,9%	306	-31,9%	490	-36,1%	1.116	-14,1%
		2014	286		105		77		322		641		253		208		313		959	
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte	2008	23	194,0%	4	272,4%	15	-13,7%	31	129,4%	82	48,2%	44	44,3%	40	85,2%	56	-5,6%	100	80,3%
		2014	67		15		13		72		121		64		73		53		180	
21	Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	2008	144	-21,6%	59	68,6%	34	1,7%	63	-24,4%	210	-35,2%	157	-23,2%	188	-72,3%	151	-64,3%	301	-36,4%
		2014	113		99		34		47		136		121		52		54		191	
26	Fabricação de equipamentos de informática produtos eletrônicos e	2008	314	47,1%	105	56,3%	150	-11,5%	331	-10,4%	517	-0,7%	395	-3,8%	353	9,6%	354	-4,0%	731	15,9%
		2014	462		164		133		297		513		380		387		340		847	
Total		2008	4.168	41,0%	1.404	47,8%	3.640	20,9%	8.250	32,0%	23.922	7,5%	11.704	-3,1%	9.597	9,0%	9.959	-6,7%	30.291	10,8%
		2014	5.877		2.074		4.401		10.886		25.720		11.339		10.463		9.297		33.573	

Fonte: PINTEC - IBGE (2008 e 2014)

Tabela A6: Gastos em atividades inovativas (2008-2011) – Brasil

CNAE	Setor	ano	Atividades internas de Pesquisa e Desenvolvimento		Aquisição externa de Pesquisa e Desenvolvimento		Aquisição de outros conhecimentos externos		Aquisição de software		Aquisição de máquinas e equipamentos		Treinamento		Introdução das inovações tecnológicas no mercado		Projeto industrial e outras preparações técnicas		Total	Δ%
			Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%	Δ%				
10	Fabricação de produtos alimentícios	2008	666.030		25.994	378,9%	35.850	62,4%	81.412	69,9%	4.249.189	-24,6%	71.197	14,6%	243.545	333,2%	450.294	-70,2%	5.823.511	-7,5%
		2014	588.110	-11,7%	124.495	378,9%	58.222	62,4%	138.288	69,9%	3.203.917	-24,6%	81.556	14,6%	1.055.136	333,2%	134.409	-70,2%	5.384.132	-7,5%
11	Fabricação de bebidas	2008	33.492		9.643	-44,3%	6.697	162,0%	75.104	-93,4%	649.709	57,9%	15.067	-49,5%	43.667	5,0%	60.961	681,9%	894.340	82,4%
		2014	47.383	41,5%	5.374	-44,3%	17.544	162,0%	4.925	-93,4%	1.025.668	57,9%	7.606	-49,5%	45.867	5,0%	476.645	681,9%	1.631.011	82,4%
12	Fabricação de produtos do fumo	2008	78.452		-	-	-	-	-	-	36.416	-41,0%	659	94,0%	7.088	-	34.441	31,8%	164.984	-21,7%
		2014	57.149	-27,2%	0	-	-	-	2.037	-	21.482	-41,0%	1.278	94,0%	-	-	45.398	31,8%	129.107	-21,7%
13	Fabricação de produtos têxteis	2008	49.765		770	1166,9%	7.384	169,5%	17.862	11,4%	566.333	-28,5%	33.465	-68,1%	18.271	26,1%	36.974	17,9%	730.823	-21,1%
		2014	44.861	-9,9%	9.750	1166,9%	19.899	169,5%	19.899	11,4%	404.878	-28,5%	10.684	-68,1%	23.047	26,1%	43.582	17,9%	576.597	-21,1%
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2008	27.092		8.635	-62,8%	10.559	1,6%	25.292	277,5%	264.984	-0,2%	12.904	48,4%	37.332	159,3%	39.795	2,1%	426.592	43,1%
		2014	79.967	195,2%	3.216	-62,8%	10.724	1,6%	95.488	277,5%	264.350	-0,2%	19.148	48,4%	96.790	159,3%	40.629	2,1%	610.313	43,1%
15	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro artigos de viagem e calçados	2008	97.427		7.577	40,5%	3.421	366,0%	22.170	-27,1%	178.560	-11,7%	13.584	-70,4%	86.321	-66,4%	153.581	-50,1%	562.641	-9,3%
		2014	200.419	105,7%	10.646	40,5%	15.941	366,0%	16.157	-27,1%	157.618	-11,7%	4.020	-70,4%	28.997	-66,4%	76.622	-50,1%	510.419	-9,3%
16	Fabricação de produtos de madeira	2008	16.741		385	-	5.571	-	4.024	163,7%	431.159	-24,8%	9.478	-49,6%	5.527	64,3%	12.654	597,3%	485.540	-1,7%
		2014	36.458	117,8%	-	-	-	-	10.612	163,7%	324.408	-24,8%	4.781	-49,6%	9.082	64,3%	88.233	597,3%	477.348	-1,7%
17	Fabricação de celulose papel e produtos de papel	2008	139.390		9.127	157,3%	10.556	-69,0%	48.738	-67,0%	747.862	-23,5%	23.309	-72,4%	31.324	48,8%	68.086	-31,6%	1.078.392	-14,4%
		2014	208.925	49,9%	23.482	157,3%	3.275	-69,0%	16.106	-67,0%	572.196	-23,5%	6.426	-72,4%	46.600	48,8%	46.569	-31,6%	923.578	-14,4%
18	Impressão e reprodução de gravações	2008	25.612		-	-	22.039	-20,3%	40.402	-65,1%	339.037	-37,9%	12.815	-35,7%	5.802	-	18.371	89,4%	464.534	-27,5%
		2014	42.421	65,6%	-	-	17.564	-20,3%	14.108	-65,1%	210.565	-37,9%	8.239	-35,7%	-	-	34.790	89,4%	336.725	-27,5%
31	Fabricação de móveis	2008	27.422		3.349	577,2%	19.049	-60,8%	17.998	171,0%	319.039	10,7%	10.640	-7,1%	29.654	-10,2%	24.019	22,0%	451.168	33,9%
		2014	106.366	287,9%	22.678	577,2%	48.769	-60,8%	48.769	171,0%	353.223	10,7%	9.888	-7,1%	26.633	-10,2%	29.305	22,0%	604.324	33,9%
32	Fabricação de produtos diversos	2008	74.896		4.702	76,2%	11.228	17,5%	53.996	-67,4%	240.865	-12,2%	34.525	-80,3%	39.957	-30,5%	44.166	-31,9%	504.336	-18,2%
		2014	97.190	29,8%	8.284	76,2%	13.191	17,5%	17.613	-67,4%	211.429	-12,2%	6.809	-80,3%	27.770	-30,5%	30.098	-31,9%	412.384	-18,2%
19	Fabricação de coque de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2008	1.701.439		-	-	40.961	-92,0%	9.402	76,0%	416.413	121,3%	10.719	-14,0%	3.606	117,6%	62.954	95,1%	2.766.440	32,1%
		2014	2.019.355	18,7%	554.045	-	3.269	-92,0%	16.546	76,0%	921.624	121,3%	9.217	-14,0%	7.847	117,6%	122.851	95,1%	3.654.754	32,1%
22	Fabricação de artigos de borracha e plástico	2008	278.931		23.258	-5,8%	116.804	43,1%	32.111	-13,0%	935.471	-12,4%	66.770	-63,0%	64.940	-8,9%	174.468	-38,9%	1.692.755	-6,6%
		2014	354.059	26,9%	21.909	-5,8%	167.121	43,1%	27.946	-13,0%	819.151	-12,4%	24.674	-63,0%	59.160	-8,9%	106.664	-38,9%	1.580.685	-6,6%
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2008	72.385		4.386	1326,9%	17.577	-57,6%	143.153	-67,6%	746.289	39,7%	52.339	-64,0%	24.668	72,2%	75.010	368,1%	1.135.807	58,0%
		2014	223.721	209,1%	62.588	1326,9%	7.450	-57,6%	46.349	-67,6%	1.042.557	39,7%	18.848	-64,0%	42.480	72,2%	351.122	368,1%	1.795.117	58,0%
24	Metalurgia	2008	296.830		94.650	-65,6%	61.270	-57,0%	68.329	17,9%	2.566.891	-50,3%	121.185	-87,4%	17.681	31,1%	481.683	-94,4%	3.708.519	-48,7%
		2014	422.775	42,4%	32.572	-65,6%	26.324	-57,0%	80.589	17,9%	1.276.325	-50,3%	15.246	-87,4%	23.183	31,1%	27.028	-94,4%	1.904.043	-48,7%
25	Fabricação de produtos de metal	2008	160.887		28.190	-22,1%	35.294	-61,0%	67.781	-24,7%	1.122.805	10,3%	52.358	-68,0%	47.268	-33,1%	204.281	-72,6%	1.718.863	-7,8%
		2014	156.174	-2,9%	21.959	-22,1%	13.769	-61,0%	51.050	-24,7%	1.237.990	10,3%	16.764	-68,0%	31.625	-33,1%	55.992	-72,6%	1.585.323	-7,8%
33	Manutenção reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2008	10.714		4.834	1365,8%	6.729	-57,9%	7.324	1,5%	90.273	31,1%	18.455	-23,5%	4.064	309,9%	27.350	4,2%	169.743	132,8%
		2014	136.441	1173,5%	70.863	1365,8%	2.830	-57,9%	7.435	1,5%	118.354	31,1%	14.124	-23,5%	16.661	309,9%	28.505	4,2%	395.213	132,8%
20	Fabricação de produtos químicos	2008	1.006.426		96.086	183,5%	167.259	69,5%	99.989	-29,6%	2.155.521	-55,1%	119.585	-70,5%	332.001	-7,2%	303.122	-44,0%	4.279.988	-15,9%
		2014	1.489.861	48,0%	272.413	183,5%	283.492	69,5%	70.393	-29,6%	968.704	-55,1%	35.253	-70,5%	308.094	-7,2%	169.749	-44,0%	3.597.959	-15,9%
27	Fabricação de máquinas aparelhos e materiais elétricos	2008	525.089		19.745	85,0%	20.057	-21,4%	46.105	-62,6%	532.967	-31,5%	73.540	-84,1%	86.876	67,5%	67.279	108,1%	1.371.658	20,4%
		2014	1.036.417	97,4%	36.521	85,0%	15.773	-21,4%	17.221	-62,6%	365.338	-31,5%	11.681	-84,1%	28.198	67,5%	139.982	108,1%	1.651.130	20,4%
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	2008	392.844		63.775	-11,5%	57.405	-29,3%	83.599	20,1%	1.701.341	-49,5%	50.938	-37,0%	66.107	51,3%	158.712	7,6%	2.574.721	-16,6%
		2014	788.831	100,8%	56.455	-11,5%	40.609	-29,3%	100.417	20,1%	859.129	-49,5%	32.115	-37,0%	100.053	51,3%	170.825	7,6%	2.148.434	-16,6%
29	Fabricação de veículos automotores reboques e carrocerias	2008	3.097.735		285.998	-35,8%	433.432	-44,2%	68.917	-27,0%	2.000.942	-31,9%	58.657	-51,7%	323.700	-25,2%	865.932	-50,8%	7.135.313	-33,5%
		2014	2.207.166	-28,7%	183.752	-35,8%	241.953	-44,2%	50.303	-27,0%	1.363.634	-31,9%	28.326	-51,7%	241.999	-25,2%	425.887	-50,8%	4.743.021	-33,5%
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte	2008	650.998		40.180	2993,3%	9.281	8205,1%	28.335	39,3%	321.869	89,3%	17.486	28,6%	386.208	-87,1%	184.513	41,9%	1.638.868	134,7%
		2014	850.686	30,7%	1.242.874	2993,3%	770.784	8205,1%	39.463	39,3%	609.305	89,3%	22.486	28,6%	49.666	-87,1%	261.763	41,9%	3.847.027	134,7%
21	Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos	2008	430.982		187.336	-13,7%	40.805	9,1%	19.518	56,7%	379.903	-30,0%	15.436	92,8%	180.999	-1,3%	212.338	-59,2%	1.467.316	17,8%
		2014	930.732	116,0%	161.740	-13,7%	44.519	9,1%	30.589	56,7%	265.865	-30,0%	29.762	92,8%	178.701	-1,3%	86.725	-59,2%	1.728.634	17,8%
26	Fabricação de equipamentos de informática produtos eletrônicos e	2008	773.053		311.300	62,3%	36.181	-47,7%	42.058	-17,0%	220.709	23,5%	22.505	2,4%	417.649	-87,8%	160.755	-78,9%	1.984.210	6,8%
		2014	1.178.705	52,5%	505.272	62,3%	18.923	-47,7%	34.888	-17,0%	272.658	23,5%	23.035	2,4%	50.847	-87,8%	33.844	-78,9%	2.118.171	6,8%
Total		2008	10.634.632		1.229.919	179,0%	1.103.409	53,2%	1.103.618	-13,3%	21.214.547	-20,5%	917.613	-51,8%	2.504.255	-0,2%	3.921.741	-22,8%	43.231.063	-2,0%
		2014	13.304.171	25,1%	3.430.887	179,0%	1.800.639	53,2%	1.800.639	-13,3%	16.870.368	-20,5%	441.967	-51,8%	2.498.435	-0,2%	3.027.218	-22,8%	42.345.449	-2,0%

Fonte: PINTEC - IBGE (2008 e 2014)

Deflacionado pelo IPI - prod. Industrial - a preços de 2008

Valores em R\$ 1.000,00

Tabela A7: Salário médio por grau de instrução e setor industrial (2008-2014)

CNAE	Sector	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%
baixa intensidade																
10	Fabricação de produtos alimentícios	2008	726,34		874,57		870,07		1.145,02		4.356,89		6.046,04		4.964,64	
		2014	907,45	24,9%	1.030,65	17,8%	1.029,27	18,3%	1.251,82	9,3%	3.252,24	-25,4%	7.408,14	22,5%	6.489,76	30,7%
11	Fabricação de bebidas	2008	684,23		863,15		914,91		1.358,65		4.416,28		5.608,33		6.129,26	
		2014	740,38	8,2%	1.066,31	23,5%	1.135,01	24,1%	1.441,07	6,1%	3.853,42	-12,7%	6.970,91	24,3%	3.835,26	-37,4%
12	Fabricação de produtos do fumo	2008	999,43		1.075,52		1.749,73		2.990,11		9.623,61		12.494,00		10.966,33	
		2014	794,10	-20,5%	899,27	-16,4%	1.273,83	-27,2%	2.160,73	-27,7%	6.443,93	-33,0%	8.703,70	-30,3%	8.992,50	-18,0%
13	Fabricação de produtos têxteis	2008	848,98		950,16		928,12		1.126,86		4.125,89		6.811,91		2.377,42	
		2014	964,81	13,6%	1.087,35	14,4%	1.081,21	16,5%	1.232,69	9,4%	3.660,45	-11,3%	4.944,13	-27,4%	4.968,53	109,0%
14	Confecção de artigos do vestuário e acessórios	2008	588,88		639,97		655,00		749,28		2.277,56		1.102,56		1.723,60	
		2014	754,52	28,1%	789,60	23,4%	817,55	24,8%	904,04	20,7%	2.485,91	9,1%	3.497,50	217,2%	4.392,68	154,9%
15	Preparação de couros e Fabricação de artefatos de couro artigos de viagem e	2008	694,44		701,72		698,57		825,80		2.918,44		5.329,28		1.036,50	
		2014	825,04	18,8%	847,04	20,7%	839,19	20,1%	942,46	14,1%	2.103,30	-27,9%	3.356,46	-37,0%	2.517,14	142,9%
16	Fabricação de produtos de madeira	2008	650,89		725,14		758,38		1.016,20		3.723,19		3.291,58		2.390,21	
		2014	821,03	26,1%	896,52	23,6%	927,13	22,3%	1.106,09	8,8%	3.449,73	-7,3%	5.784,14	75,7%	2.449,46	2,5%
17	Fabricação de celulose papel e produtos de papel	2008	994,09		1.080,68		1.138,61		1.703,70		5.749,84		8.947,54		7.500,92	
		2014	1.024,60	3,1%	1.179,05	9,1%	1.251,37	9,9%	1.749,00	2,7%	5.280,31	-8,2%	8.335,85	-6,8%	8.155,06	8,7%
18	Impressão e reprodução de gravações	2008	1.182,92		1.206,29		1.128,35		1.209,91		2.944,58		3.032,30		2.082,50	
		2014	1.066,90	-9,8%	1.265,04	4,9%	1.248,70	10,7%	1.370,43	13,3%	3.053,72	3,7%	4.811,58	58,7%	4.784,85	129,8%
31	Fabricação de móveis	2008	746,54		816,52		818,31		970,20		2.464,80		4.430,05		1.392,07	
		2014	982,27	31,6%	1.077,80	32,0%	1.055,11	28,9%	1.187,85	22,4%	2.624,73	6,5%	3.433,86	-22,5%	2.155,60	54,8%
32	Fabricação de produtos diversos	2008	820,54		873,04		855,32		1.112,11		4.605,24		5.658,86		7.646,36	
		2014	936,81	14,2%	1.013,79	16,1%	1.023,07	19,6%	1.208,27	8,6%	3.547,32	-23,0%	6.348,13	12,2%	5.365,60	-29,8%
médio baixa intensidade																
19	Fabricação de coque de produtos derivados do petróleo e de	2008	799,88		1.078,64		1.310,50		3.096,04		8.245,63		6.904,34		5.320,17	
		2014	987,45	23,5%	1.348,80	25,0%	1.468,83	12,1%	2.269,38	-26,7%	10.742,90	30,3%	17.137,66	148,2%	19.789,62	272,0%
22	Fabricação de artigos de borracha e plástico	2008	963,88		1.059,27		1.062,62		1.355,74		4.719,07		7.440,44		5.465,89	
		2014	1.089,11	13,0%	1.189,50	12,3%	1.209,42	13,8%	1.494,15	10,2%	4.394,62	-6,9%	5.778,74	-22,3%	6.876,58	25,8%
23	Fabricação de produtos de minerais não-metálicos	2008	647,49		763,47		844,07		1.245,86		4.591,22		5.767,04		6.751,03	
		2014	815,99	26,0%	971,31	27,2%	1.038,82	23,1%	1.319,00	5,9%	4.237,93	-7,7%	5.797,35	0,5%	3.604,99	-46,6%
24	Metalurgia	2008	1.225,49		1.296,29		1.453,89		2.176,98		6.454,71		9.724,02		9.015,06	
		2014	1.223,87	-0,1%	1.365,63	5,3%	1.524,66	4,9%	2.130,93	-2,1%	5.915,22	-8,4%	10.074,50	3,6%	8.890,49	-1,4%
25	Fabricação de produtos de metal	2008	1.060,32		1.126,11		1.110,82		1.378,15		4.303,14		6.640,20		3.233,87	
		2014	1.179,70	11,3%	1.270,88	12,9%	1.263,15	13,7%	1.494,55	8,4%	3.943,06	-8,4%	6.351,54	-4,3%	5.633,47	74,2%
33	Manutenção reparação e instalação de máquinas e equipamentos	2008	1.002,57		1.210,58		1.247,07		1.603,15		4.866,27		5.055,24		4.773,28	
		2014	1.211,78	20,9%	1.317,05	8,8%	1.445,04	15,9%	1.650,53	3,0%	4.818,64	-1,0%	6.721,89	33,0%	8.689,87	82,1%
médio alta intensidade																
20	Fabricação de produtos químicos	2008	1.006,07		1.108,26		1.253,90		2.110,05		6.758,41		10.179,25		8.135,86	
		2014	1.121,99	11,5%	1.264,97	14,1%	1.329,52	6,0%	2.024,21	-4,1%	6.505,01	-3,7%	10.601,23	4,1%	9.163,46	12,6%
27	Fabricação de máquinas aparelhos e materiais elétricos	2008	1.216,08		1.264,64		1.214,32		1.487,57		5.700,86		7.486,49		3.020,00	
		2014	1.318,72	8,4%	1.346,80	6,5%	1.330,59	9,6%	1.573,76	5,8%	5.520,69	-3,2%	9.197,39	22,9%	7.193,16	138,2%
28	Fabricação de máquinas e equipamentos	2008	1.330,58		1.494,87		1.480,04		1.885,25		5.653,73		6.617,19		6.230,03	
		2014	1.512,02	13,6%	1.644,23	10,0%	1.611,50	8,9%	1.969,66	4,5%	5.074,75	-10,2%	8.066,53	21,9%	6.367,08	2,2%
29	Fabricação de veículos automotores reboques e carrocerias	2008	1.849,37		1.838,49		1.913,36		2.143,47		6.248,71		7.995,01		8.411,46	
		2014	1.513,06	-18,2%	1.656,69	-9,9%	1.825,21	-4,6%	2.118,69	-1,2%	5.306,73	-15,1%	8.960,71	12,1%	7.709,09	-8,4%
30	Fabricação de outros equipamentos de transporte	2008	1.432,90		1.515,02		1.397,28		2.285,56		7.745,15		9.101,68		7.821,08	
		2014	1.733,76	21,0%	1.840,13	21,5%	1.643,00	17,6%	2.459,57	7,6%	7.293,30	-5,8%	8.513,07	-6,5%	12.096,03	54,7%
alta intensidade																
21	Fabricação de produtos farmacêuticos e farmacêuticos	2008	1.246,80		1.406,46		1.304,53		2.438,82		7.177,48		11.265,88		8.892,27	
		2014	1.182,30	-5,2%	1.297,59	-7,7%	1.328,48	1,8%	2.250,13	-7,7%	6.645,72	-7,4%	8.694,95	-22,8%	10.138,32	14,0%
26	Fabricação de equipamentos de informática produtos eletrônicos e ópticos	2008	1.117,55		1.091,74		1.072,96		1.387,83		5.965,70		8.556,38		11.069,95	
		2014	1.132,47	1,3%	1.159,10	6,2%	1.130,39	5,4%	1.469,30	5,9%	4.977,58	-16,6%	7.567,99	-11,6%	9.319,59	-15,8%
Total		2008	792,42		941,05		1.009,23		1.468,06		5.493,37		7.545,52		6.939,79	
		2014	946,48	19,4%	1.090,21	15,8%	1.143,75	13,3%	1.499,11	2,1%	4.927,41	-10,3%	9.453,12	25,3%	9.314,63	34,2%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE
Salário real a preços de 2008 (INPC)

Tabela A8: Distribuição regional do emprego industrial por intensidade tecnológica (2008-2014)

Região	ano	Baixa intensidade	Δ%	Médio baixa intensidade	Δ%	Médio alta intensidade	Δ%	Alta intensidade	Δ%	Total	Δ%
N	2008	3,26%		3,04%		2,87%		12,31%		3,45%	
	2014	3,10%	-4,94%	3,43%	12,82%	3,08%	7,05%	14,35%	16,59%	3,57%	3,48%
NE	2008	17,61%		10,51%		5,16%		3,80%		12,91%	
	2014	17,31%	-1,73%	12,51%	19,06%	5,85%	13,32%	3,73%	-2,03%	13,36%	3,53%
SE	2008	42,46%		60,35%		67,69%		64,83%		52,68%	
	2014	41,88%	-1,36%	56,96%	-5,60%	63,28%	-6,52%	61,61%	-4,96%	50,64%	-3,88%
S	2008	29,97%		21,39%		22,68%		15,00%		25,85%	
	2014	30,03%	0,18%	21,36%	-0,14%	25,69%	13,26%	14,89%	-0,76%	26,41%	2,18%
CO	2008	6,70%		4,72%		1,59%		4,06%		5,11%	
	2014	7,69%	14,79%	5,74%	21,60%	2,10%	32,24%	5,42%	33,58%	6,01%	17,70%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Tabela A9: Distribuição do emprego industrial por intensidade tecnológica, interna à região (2008-2014)

Região	ano	Baixa intensidade	Δ%	Médio baixa intensidade	Δ%	Médio alta intensidade	Δ%	Alta intensidade	Δ%
N	2008	48,83%		22,28%		16,17%		12,71%	
	2014	44,39%	-9,11%	24,81%	11,37%	16,81%	3,91%	14,00%	10,10%
NE	2008	70,57%		20,60%		7,78%		1,05%	
	2014	66,28%	-6,08%	24,20%	17,47%	8,55%	9,94%	0,97%	-7,52%
SE	2008	41,67%		28,98%		24,97%		4,39%	
	2014	42,30%	1,53%	29,07%	0,31%	24,39%	-2,32%	4,24%	-3,38%
S	2008	59,95%		20,93%		17,05%		2,07%	
	2014	58,15%	-2,99%	20,90%	-0,17%	18,99%	11,34%	1,96%	-5,09%
CO	2008	67,77%		23,36%		6,04%		2,83%	
	2014	65,39%	-3,51%	24,65%	5,53%	6,81%	12,85%	3,14%	10,91%
Total	2008	51,70%		25,30%		19,43%		3,56%	
	2014	51,16%	-1,06%	25,84%	2,15%	19,52%	0,44%	3,48%	-2,28%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Tabela A10: Emprego industrial, estadual, por intensidade tecnológica (2008-2014)

Unidade Federativa	ano	Baixa intensidade	Δ%	Médio baixa intensidade	Δ%	Médio alta intensidade	Δ%	Alta intensidade	Δ%	Total	Δ%
Acre	2008	3.873		1.207		145		6		5.231	
	2014	4.317	11,46%	1.715	42,09%	157	8,28%	0	-100,00%	6.189	18,31%
Amazonas	2008	18.409		23.082		33.517		30.074		105.082	
	2014	20.969	13,91%	27.704	20,02%	37.774	12,70%	38.695	28,67%	125.142	19,09%
Amapá	2008	1.188		588		89		19		1.884	
	2014	1.990	67,51%	908	54,42%	242	171,91%	16	-15,79%	3.156	67,52%
Pará	2008	59.778		20.466		3.587		137		83.968	
	2014	54.728	-8,45%	25.546	24,82%	5.736	59,91%	71	-48,18%	86.081	2,52%
Rondônia	2008	24.547		4.115		648		36		29.346	
	2014	28.582	16,44%	6.268	52,32%	1.840	183,95%	25	-30,56%	36.715	25,11%
Roraima	2008	1.249		377		29		0		1.655	
	2014	1.725	38,11%	826	119,10%	41	41,38%	0	-	2.592	56,62%
Tocantins	2008	7.330		3.256		530		22		11.138	
	2014	10.786	47,15%	5.843	79,45%	822	55,09%	9	-59,09%	17.460	56,76%
Alagoas	2008	92.260		7.731		1.834		154		101.979	
	2014	71.572	-22,42%	9.125	18,03%	2.036	11,01%	107	-30,52%	82.840	-18,77%
Bahia	2008	103.075		47.209		25.103		3.438		178.825	
	2014	117.519	14,01%	65.768	39,31%	30.299	20,70%	3.220	-6,34%	216.806	21,24%
Ceará	2008	163.145		28.736		11.513		3.266		206.660	
	2014	195.878	20,06%	42.499	47,89%	13.347	15,93%	3.704	13,41%	255.428	23,60%
Maranhão	2008	13.232		13.943		5.476		57		32.708	
	2014	16.415	24,06%	19.337	38,69%	2.985	-45,49%	69	21,05%	38.806	18,64%
Paraíba	2008	43.532		18.079		1.399		364		63.374	
	2014	55.017	26,38%	21.794	20,55%	1.642	17,37%	389	6,87%	78.842	24,41%
Pernambuco	2008	132.272		38.925		17.694		1.116		190.007	
	2014	141.048	6,63%	53.874	38,40%	28.956	63,65%	1.799	61,20%	225.677	18,77%
Piauí	2008	12.537		8.811		1.895		420		21.663	
	2014	16.921	34,97%	9.615	41,17%	2.286	20,63%	361	-14,05%	29.183	34,71%
Rio Grande do Norte	2008	48.530		13.636		1.644		301		64.111	
	2014	46.153	-4,90%	15.219	11,61%	2.371	44,22%	76	-74,75%	63.819	-0,46%
Sergipe	2008	20.303		8.492		2.743		243		31.781	
	2014	27.160	33,77%	13.834	62,91%	4.786	74,48%	352	44,86%	46.132	45,16%
Goiás	2008	112.207		43.837		14.207		8.337		178.588	
	2014	150.404	34,04%	60.212	37,35%	21.011	47,89%	12.452	49,36%	244.079	36,67%
Mato Grosso do Sul	2008	47.182		15.363		2.590		176		65.311	
	2014	63.672	34,95%	24.722	60,92%	4.349	67,92%	146	-17,05%	92.889	42,23%
Mato Grosso	2008	65.151		17.883		3.106		62		86.202	
	2014	74.518	14,38%	22.178	24,02%	4.704	51,45%	71	14,52%	101.471	17,71%
Espírito Santo	2008	47.018		48.359		5.700		308		101.385	
	2014	55.067	17,12%	54.502	12,70%	10.767	88,89%	311	0,97%	120.647	19,00%
Minas Gerais	2008	356.560		218.049		115.437		20.037		710.083	
	2014	408.346	14,52%	240.699	10,39%	135.880	17,71%	23.814	18,85%	808.739	13,89%
Rio de Janeiro	2008	145.994		112.273		74.276		12.952		345.495	
	2014	161.925	10,91%	159.655	42,20%	78.501	5,69%	13.047	0,73%	413.128	19,58%
São Paulo	2008	966.174		675.567		712.828		126.227		2.480.796	
	2014	1.038.289	7,46%	688.407	1,90%	733.959	2,96%	129.458	2,56%	2.590.113	4,41%
Paraná	2008	354.855		117.524		95.160		15.651		583.190	
	2014	409.992	15,54%	131.716	12,08%	119.379	25,45%	16.468	5,22%	677.555	16,18%
Rio Grande do Sul	2008	362.244		137.148		124.873		13.821		638.086	
	2014	385.120	6,32%	151.936	10,78%	156.060	24,97%	14.275	3,28%	707.391	10,86%
Santa Catarina	2008	352.958		119.014		84.348		7.448		563.768	
	2014	397.758	12,69%	145.033	21,86%	113.997	35,15%	9.523	27,86%	666.311	18,19%
Distrito Federal	2008	14.592		5.353		1.405		1.408		22.758	
	2014	16.854	15,50%	8.048	50,35%	1.766	25,69%	1.987	41,12%	28.655	25,91%
Total	2008	3.570.195		1.747.023		1.341.776		246.080		6.905.074	
	2014	3.972.725	11,27%	2.006.983	14,88%	1.515.693	12,96%	270.445	9,90%	7.765.846	12,47%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Tabela A11: Distribuição regional do emprego industrial, por grau de instrução (2008-2014)

Região	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%
N	2008	5,46%		3,24%		2,50%		4,10%	
	2014	4,16%	-23,71%	2,93%	-9,47%	2,74%	9,74%	4,17%	1,71%
NE	2008	40,67%		13,29%		11,19%		11,33%	
	2014	34,05%	-16,29%	14,08%	5,90%	11,89%	6,27%	13,34%	17,80%
CO	2008	6,17%		6,41%		5,71%		4,29%	
	2014	7,94%	28,71%	7,19%	12,13%	6,49%	13,79%	5,29%	23,29%
SE	2008	31,42%		46,58%		51,07%		56,63%	
	2014	31,52%	0,33%	42,73%	-8,28%	47,55%	-6,88%	52,93%	-6,54%
S	2008	16,29%		30,48%		29,54%		23,66%	
	2014	22,33%	37,11%	33,08%	8,54%	31,32%	6,04%	24,28%	2,61%
Região	ano	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	Total	Δ%
N	2008	2,20%		2,55%		2,20%		3,45%	
	2014	2,92%	32,64%	2,10%	-17,69%	1,15%	-47,91%	3,57%	3,48%
NE	2008	6,14%		9,23%		4,27%		12,91%	
	2014	7,23%	17,70%	6,35%	-31,16%	5,92%	38,55%	13,36%	3,53%
CO	2008	3,37%		2,35%		2,48%		5,11%	
	2014	6,51%	93,49%	2,10%	-10,47%	2,25%	-9,18%	6,01%	17,70%
SE	2008	68,96%		65,93%		77,55%		52,68%	
	2014	63,70%	-7,62%	70,35%	6,72%	78,63%	1,40%	50,64%	-3,88%
S	2008	19,33%		19,94%		13,50%		25,85%	
	2014	19,63%	1,55%	19,09%	-4,29%	12,05%	-10,71%	26,41%	2,18%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Tabela A12: Distribuição do emprego industrial segundo o grau de instrução, interna à região (2008-2014)

Região	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%
N	2008	8,55%		17,11%		20,01%		50,25%	
	2014	4,77%	-44,21%	10,19%	-40,45%	17,20%	-14,02%	59,94%	19,28%
NE	2008	17,05%		18,77%		23,98%		37,15%	
	2014	10,43%	-38,81%	13,07%	-30,37%	19,96%	-16,78%	51,30%	38,09%
CO	2008	6,53%		22,86%		30,89%		35,54%	
	2014	5,40%	-17,25%	14,82%	-35,16%	24,21%	-21,62%	45,18%	27,12%
SE	2008	3,23%		16,12%		26,81%		45,50%	
	2014	2,55%	-21,01%	10,47%	-35,05%	21,06%	-21,46%	53,69%	18,00%
S	2008	3,41%		21,49%		31,60%		38,74%	
	2014	3,46%	1,55%	15,54%	-27,70%	26,59%	-15,86%	47,21%	21,88%
Total	2008	5,41%		18,23%		27,66%		42,33%	
	2014	4,09%	-24,32%	12,41%	-31,93%	22,43%	-18,93%	51,37%	21,36%
Região	ano	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	-	-
N	2008	4,01%		0,05%		0,01%		-	
	2014	7,81%	94,49%	0,08%	59,38%	0,01%	-30,18%	-	-
NE	2008	2,99%		0,05%		0,01%		-	
	2014	5,16%	72,50%	0,07%	33,24%	0,01%	85,63%	-	-
CO	2008	4,14%		0,03%		0,01%		-	
	2014	10,33%	149,43%	0,05%	52,41%	0,01%	7,02%	-	-
SE	2008	8,23%		0,09%		0,03%		-	
	2014	12,00%	45,83%	0,20%	122,47%	0,05%	46,31%	-	-
S	2008	4,70%		0,05%		0,01%		-	
	2014	7,09%	50,79%	0,10%	87,71%	0,01%	21,21%	-	-
Total	2008	6,29%		0,07%		0,02%		-	
	2014	9,54%	51,73%	0,14%	100,38%	0,03%	38,70%	-	-

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS - MTE

Tabela A13: Emprego industrial estadual, por grau de instrução (2008-2014) - Brasil

Unidade da Federação	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%	Total	Δ%
Acre	2008	855	-29,24%	1.296	-41,51%	1.339	-31,67%	1.676	107,28%	65	570,77%	0	-	0	-	5.231	18,31%
	2014	605		758		915		3.474		436		0		1		6.189	
Amazonas	2008	1.255	-6,53%	4.670	-14,65%	12.105	2,53%	80.503	19,92%	6.457	67,69%	85	127,06%	7	71,43%	105.082	19,09%
	2014	1.173		3.986		12.411		96.539		10.828		193		12		125.142	
Amapá	2008	127	-3,94%	343	-19,24%	566	35,87%	790	136,33%	58	105,17%	0	-	0	-	1.884	67,52%
	2014	122		277		769		1.867		119		2		0		3.156	
Pará	2008	15.023	-43,20%	22.733	-34,79%	20.837	-0,80%	22.981	57,18%	2.334	152,66%	37	-32,43%	23	-56,52%	83.968	2,52%
	2014	8.533		14.825		20.670		36.121		5.897		25		10		86.081	
Rondônia	2008	2.282	-19,85%	8.997	-31,88%	8.585	-5,08%	9.072	86,86%	408	794,61%	1	400,00%	1	0,00%	29.346	25,11%
	2014	1.829		6.129		8.149		16.952		3.650		5		1		36.715	
Roraima	2008	81	-4,94%	283	-27,56%	435	26,21%	826	103,03%	30	180,00%	0	-	0	-	1.655	56,62%
	2014	77		205		549		1.677		84		0		0		2.592	
Tocantins	2008	753	18,33%	2.458	-15,34%	3.816	11,40%	3.896	146,25%	213	198,59%	1	400,00%	1	100,00%	11.138	56,76%
	2014	891		2.081		4.251		9.594		636		5		2		17.460	
Alagoas	2008	52.517	-43,65%	24.087	-10,01%	12.226	-2,72%	11.465	51,77%	1.663	34,94%	18	61,11%	3	66,67%	101.979	-18,77%
	2014	29.593		21.675		11.893		17.401		2.244		29		5		82.840	
Bahia	2008	8.436	-6,91%	29.991	-27,88%	41.861	-8,06%	90.324	46,93%	8.045	97,41%	150	46,67%	18	16,67%	178.825	21,24%
	2014	7.853		21.631		38.485		132.714		15.882		220		21		216.806	
Ceará	2008	10.184	-18,94%	33.328	-21,42%	66.780	-5,73%	91.064	60,47%	5.104	128,27%	189	12,70%	11	172,73%	206.660	23,60%
	2014	8.255		26.190		62.956		146.133		11.651		213		30		255.428	
Maranhão	2008	3.085	2,98%	6.267	-21,67%	7.507	-1,15%	14.605	44,28%	1.233	79,48%	9	44,44%	2	-50,00%	32.708	18,64%
	2014	3.177		4.909		7.421		21.072		2.213		13		1		38.806	
Paraíba	2008	10.092	-32,70%	12.844	-0,78%	18.285	0,77%	20.435	86,86%	1.696	56,96%	15	60,00%	7	42,86%	63.374	24,41%
	2014	6.792		12.744		18.426		38.184		2.662		24		10		78.842	
Pernambuco	2008	54.630	-26,31%	34.391	-19,36%	33.390	5,03%	61.130	78,16%	6.397	111,68%	51	174,51%	18	55,56%	190.007	18,77%
	2014	40.257		27.732		35.068		108.911		13.541		140		28		225.677	
Piauí	2008	2.309	-17,84%	4.172	-11,07%	6.719	28,68%	7.872	77,02%	583	68,10%	5	160,00%	3	-33,33%	21.663	34,71%
	2014	1.897		3.710		8.646		13.935		980		13		2		29.183	
Rio Grande do Norte	2008	8.080	-20,75%	14.233	-37,25%	17.968	-19,51%	22.701	39,99%	1.124	95,28%	5	280,00%	0	-	64.111	-0,46%
	2014	6.403		8.931		14.462		31.778		2.195		19		31		63.819	
Sergipe	2008	2.558	56,06%	7.975	1,53%	8.995	8,29%	11.430	93,28%	817	166,83%	6	300,00%	0	-	31.781	45,16%
	2014	3.992		8.097		9.741		22.092		2.180		24		6		46.132	
Goiás	2008	9.900	29,63%	37.772	-9,82%	57.846	5,72%	65.153	77,99%	7.848	154,12%	55	85,45%	14	64,29%	178.588	36,67%
	2014	12.833		34.061		61.152		115.965		19.943		102		23		244.079	
Mato Grosso	2008	5.854	-9,96%	22.819	-34,11%	25.626	-11,27%	28.900	49,99%	2.976	403,49%	23	243,48%	4	325,00%	86.202	17,71%
	2014	5.271		15.035		22.737		43.348		14.984		79		17		101.471	
Mato Grosso do Sul	2008	6.401	-0,03%	17.030	2,04%	18.631	16,97%	20.826	73,80%	2.395	363,01%	19	36,84%	9	0,00%	65.311	42,23%
	2014	6.399		17.378		21.792		36.196		11.089		26		9		92.889	
Espírito Santo	2008	3.239	10,25%	18.160	-18,03%	31.121	0,04%	43.248	46,42%	5.396	40,57%	212	-35,85%	9	44,44%	101.385	19,00%
	2014	3.571		14.885		31.133		63.324		7.585		136		13		120.647	
Minas Gerais	2008	26.418	13,01%	160.845	-23,57%	216.236	-5,56%	271.977	39,00%	34.202	112,96%	325	120,62%	80	85,00%	710.083	13,89%
	2014	29.856		122.932		204.205		378.045		72.836		717		148		808.739	
Rio de Janeiro	2008	11.364	-14,88%	61.285	-25,16%	107.681	-6,35%	138.315	46,38%	26.519	96,47%	211	769,19%	120	182,50%	345.495	19,58%
	2014	9.673		45.863		100.847		202.470		52.102		1.834		339		413.128	
São Paulo	2008	76.328	-25,18%	345.988	-34,12%	620.380	-20,70%	1.201.532	22,13%	233.199	45,52%	2.452	104,28%	917	39,69%	2.480.796	4,41%
	2014	57.106		227.952		491.981		1.467.440		339.344		5.009		1.281		2.590.113	
Paraná	2008	25.624	4,16%	105.481	-6,78%	176.602	-6,40%	243.482	36,89%	31.658	67,70%	262	175,95%	81	38,27%	583.190	16,18%
	2014	26.690		98.333		165.304		333.304		53.089		723		112		677.555	
Rio Grande do Sul	2008	20.126	18,37%	164.549	-20,19%	195.291	-2,35%	230.244	36,65%	27.312	67,85%	484	101,03%	80	32,50%	638.086	10,86%
	2014	23.824		131.320		190.705		314.621		45.842		973		106		707.391	
Santa Catarina	2008	15.075	35,77%	113.523	-21,58%	192.252	-1,46%	217.716	47,19%	24.945	86,33%	222	76,58%	35	57,14%	563.768	18,19%
	2014	20.467		89.025		189.447		320.446		46.479		392		55		666.311	
Distrito Federal	2008	874	-17,16%	3.047	-9,12%	6.896	7,45%	10.526	47,35%	1.389	59,61%	17	35,29%	9	-77,78%	22.758	25,91%
	2014	724		2.769		7.410		15.510		2.217		23		2		28.655	
Total	2008	373.470	-14,89%	1.258.567	-23,45%	1.909.976	-8,82%	2.922.689	36,49%	434.066	70,64%	4.854	125,36%	1.452	55,99%	6.905.074	12,47%
	2014	317.863		963.433		1.741.525		3.989.113		740.708		10.939		2.265		7.765.846	

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Tabela A14: Distribuição do emprego industrial segundo o grau de instrução, interna às UFs (2008-2014)

Unidade da Federação	ano	Sem grau de instrução	Δ%	Primário	Δ%	Fundamental	Δ%	Médio	Δ%	Superior	Δ%	Mestrado	Δ%	Doutorado	Δ%
Acre	2008	16,34%	-40,19%	24,78%	-50,57%	25,60%	-42,24%	32,04%	75,19%	1,24%	466,94%	0,00%	-	0,00%	-
	2014	9,78%		12,25%		14,78%		56,13%		7,04%		0,00%		0,02%	
Amazonas	2008	1,19%	-21,52%	4,44%	-28,33%	11,52%	-13,91%	76,61%	0,70%	6,14%	40,81%	0,08%	90,66%	0,01%	43,95%
	2014	0,94%		3,19%		9,92%		77,14%		8,65%		0,15%		0,01%	
Amapá	2008	6,74%	-42,65%	18,21%	-51,79%	30,04%	-18,89%	41,93%	41,08%	3,08%	22,48%	0,00%	-	0,00%	-
	2014	3,87%		8,78%		24,37%		59,16%		3,77%		0,06%		0,00%	
Pará	2008	17,89%	-44,59%	27,07%	-36,39%	24,82%	-3,24%	27,37%	53,32%	2,78%	146,45%	0,04%	-34,09%	0,03%	-57,59%
	2014	9,91%		17,22%		24,01%		41,96%		6,85%		0,03%		0,01%	
Rondônia	2008	7,78%	-35,94%	30,66%	-45,55%	29,25%	-24,13%	30,91%	49,36%	1,39%	615,05%	0,00%	299,65%	0,00%	-20,07%
	2014	4,98%		16,69%		22,20%		46,17%		9,94%		0,01%		0,00%	
Roraima	2008	4,89%	-39,30%	17,10%	-53,75%	26,28%	-19,42%	49,91%	29,63%	1,81%	78,78%	0,00%	-	0,00%	-
	2014	2,97%		7,91%		21,18%		64,70%		3,24%		0,00%		0,00%	
Tocantins	2008	6,76%	-24,52%	22,07%	-45,99%	34,26%	-28,94%	34,98%	57,09%	1,91%	90,48%	0,01%	218,96%	0,01%	27,58%
	2014	5,10%		11,92%		24,35%		54,95%		3,64%		0,03%		0,01%	
Alagoas	2008	51,50%	-30,63%	23,62%	10,78%	11,99%	19,75%	11,24%	86,84%	1,63%	66,11%	0,02%	98,33%	0,01%	105,17%
	2014	35,72%		26,16%		14,36%		21,01%		2,71%		0,04%		0,01%	
Bahia	2008	4,72%	-23,22%	16,77%	-40,51%	23,41%	-24,17%	50,51%	21,19%	4,50%	62,83%	0,08%	20,97%	0,01%	-3,77%
	2014	3,62%		9,98%		17,25%		61,21%		7,33%		0,10%		0,01%	
Ceará	2008	4,93%	-34,42%	16,13%	-36,42%	32,31%	-23,73%	44,06%	29,83%	2,47%	84,69%	0,09%	-8,82%	0,01%	120,66%
	2014	3,23%		10,25%		24,65%		57,21%		4,56%		0,08%		0,01%	
Maranhão	2008	9,43%	-13,20%	19,16%	-33,98%	22,95%	-16,68%	44,65%	21,61%	3,77%	51,28%	0,03%	21,75%	0,01%	-57,86%
	2014	8,19%		12,65%		19,12%		54,30%		5,70%		0,03%		0,00%	
Paraíba	2008	15,92%	-45,90%	20,27%	-20,24%	28,85%	-19,00%	32,25%	50,20%	2,68%	26,16%	0,02%	28,61%	0,01%	14,83%
	2014	8,61%		16,16%		23,37%		48,43%		3,38%		0,03%		0,01%	
Pernambuco	2008	28,75%	-37,96%	18,10%	-32,11%	17,57%	-11,57%	32,17%	50,00%	3,37%	78,22%	0,03%	131,12%	0,01%	30,97%
	2014	17,84%		12,29%		15,54%		48,26%		6,00%		0,06%		0,01%	
Piauí	2008	10,66%	-39,01%	19,26%	-33,99%	31,02%	-4,48%	36,34%	31,40%	2,69%	24,78%	0,02%	93,00%	0,01%	-50,51%
	2014	6,50%		12,71%		29,63%		47,75%		3,36%		0,04%		0,01%	
Rio Grande do Norte	2008	12,60%	-20,39%	22,20%	-36,96%	28,03%	-19,14%	35,41%	40,63%	1,75%	96,18%	0,01%	281,74%	0,00%	-
	2014	10,03%		13,99%		22,66%		49,79%		3,44%		0,03%		0,05%	
Sergipe	2008	8,05%	7,51%	25,09%	-30,05%	28,30%	-25,40%	35,96%	33,15%	2,57%	83,82%	0,02%	175,57%	0,00%	-
	2014	8,65%		17,55%		21,12%		47,89%		4,73%		0,05%		0,01%	
Goiás	2008	5,54%	-5,15%	21,15%	-34,02%	32,39%	-22,65%	36,48%	30,23%	4,39%	85,93%	0,03%	35,69%	0,01%	20,20%
	2014	5,26%		13,95%		25,05%		47,51%		8,17%		0,04%		0,01%	
Mato Grosso	2008	6,79%	-23,51%	26,47%	-44,03%	29,73%	-24,62%	33,53%	27,42%	3,45%	327,73%	0,03%	191,79%	0,00%	261,05%
	2014	5,19%		14,82%		22,41%		42,72%		14,77%		0,08%		0,02%	
Mato Grosso do Sul	2008	9,80%	-29,71%	26,08%	-28,25%	28,53%	-17,76%	31,89%	22,20%	3,67%	225,54%	0,03%	-3,79%	0,01%	-29,69%
	2014	6,89%		18,71%		23,46%		38,97%		11,94%		0,03%		0,01%	
Espírito Santo	2008	3,19%	-7,35%	17,91%	-31,12%	30,70%	-15,93%	42,66%	23,04%	5,32%	18,12%	0,21%	-46,09%	0,01%	21,38%
	2014	2,96%		12,34%		25,81%		52,49%		6,29%		0,11%		0,01%	
Minas Gerais	2008	3,72%	-0,77%	22,65%	-32,89%	30,45%	-17,08%	38,30%	22,04%	4,82%	86,98%	0,05%	93,70%	0,01%	62,43%
	2014	3,69%		15,20%		25,25%		46,74%		9,01%		0,09%		0,02%	
Rio de Janeiro	2008	3,29%	-28,82%	17,74%	-37,42%	31,17%	-21,68%	40,03%	22,42%	7,68%	64,31%	0,06%	626,90%	0,03%	136,25%
	2014	2,34%		11,10%		24,41%		49,01%		12,61%		0,44%		0,08%	
São Paulo	2008	3,08%	-28,34%	13,95%	-36,90%	25,01%	-24,04%	48,43%	16,98%	9,40%	39,38%	0,10%	95,66%	0,04%	33,80%
	2014	2,20%		8,80%		18,99%		56,66%		13,10%		0,19%		0,05%	
Paraná	2008	4,39%	-10,35%	18,09%	-19,76%	30,28%	-19,43%	41,75%	17,83%	5,43%	44,34%	0,04%	137,52%	0,01%	19,01%
	2014	3,94%		14,51%		24,40%		49,19%		7,84%		0,11%		0,02%	
Rio Grande do Sul	2008	3,15%	6,78%	25,79%	-28,01%	30,61%	-11,92%	36,08%	23,26%	4,28%	51,40%	0,08%	81,34%	0,01%	19,52%
	2014	3,37%		18,56%		26,96%		44,48%		6,48%		0,14%		0,01%	
Santa Catarina	2008	2,67%	14,87%	20,14%	-33,65%	34,10%	-16,62%	38,62%	24,53%	4,42%	57,65%	0,04%	49,40%	0,01%	32,96%
	2014	3,07%		13,36%		28,43%		48,09%		6,98%		0,06%		0,01%	
Distrito Federal	2008	3,84%	-34,21%	13,39%	-27,83%	30,30%	-14,66%	46,25%	17,03%	6,10%	26,76%	0,07%	7,45%	0,04%	-82,35%
	2014	2,53%		9,66%		25,86%		54,13%		7,74%		0,08%		0,01%	
Total	2008	5,41%	-24,32%	18,23%	-31,93%	27,66%	-18,93%	42,33%	21,36%	6,29%	51,73%	0,07%	100,38%	0,02%	38,70%
	2014	4,09%		12,41%		22,43%		51,37%		9,54%		0,14%		0,03%	

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Tabela A15: Distribuição do emprego regional no Brasil por hierarquia ocupacional (2008 e 2014) – indústria de transformação

Região	Ano	alto superior	Δ%	baixo superior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%
N	2008	1,43%		2,50%		2,44%		3,46%	
	2014	0,91%	-36,6%	2,33%	-6,5%	2,45%	0,5%	3,39%	-2,0%
NE	2008	5,08%		3,99%		6,67%		7,37%	
	2014	6,01%	18,3%	4,69%	17,6%	7,17%	7,5%	8,93%	21,2%
CO	2008	1,66%		4,75%		2,80%		3,20%	
	2014	1,29%	-21,8%	3,57%	-24,9%	3,52%	25,9%	3,85%	20,2%
SE	2008	72,48%		65,55%		69,58%		62,11%	
	2014	69,03%	-4,8%	65,94%	0,6%	67,93%	-2,4%	58,65%	-5,6%
S	2008	19,35%		23,22%		18,51%		23,86%	
	2014	22,77%	17,6%	23,47%	1,1%	18,92%	2,2%	25,17%	5,5%
Região	Ano	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%	-	-
N	2008	5,27%		2,88%		3,66%		3,44%	
	2014	5,54%	5,3%	2,98%	3,6%	3,69%	0,7%	3,55%	3,3%
NE	2008	8,25%		11,50%		19,74%		12,78%	
	2014	9,57%	16,1%	12,63%	9,8%	18,86%	-4,5%	13,24%	3,6%
CO	2008	4,13%		5,51%		5,15%		5,08%	
	2014	4,80%	16,3%	6,54%	18,6%	6,17%	19,7%	5,99%	17,8%
SE	2008	59,99%		51,41%		49,08%		52,83%	
	2014	55,74%	-7,1%	49,12%	-4,4%	48,09%	-2,0%	50,76%	-3,9%
S	2008	22,37%		28,70%		22,36%		25,87%	
	2014	24,35%	8,8%	28,73%	0,1%	23,19%	3,7%	26,46%	2,3%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Tabela A16: Distribuição ocupacional (hierarquia) do emprego no Brasil por região (2008 e 2014) – indústria de transformação

Região	Ano	alto superior	Δ%	baixo superior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%
N	2008	0,03%		0,07%		0,86%		4,60%	
	2014	0,03%	-17,3%	0,10%	44,2%	1,05%	22,4%	5,07%	10,2%
NE	2008	0,03%		0,03%		0,63%		2,63%	
	2014	0,05%	53,9%	0,05%	80,9%	0,82%	30,7%	3,58%	35,9%
CO	2008	0,03%		0,09%		0,67%		2,88%	
	2014	0,02%	-10,5%	0,09%	1,6%	0,90%	34,5%	3,41%	18,4%
SE	2008	0,11%		0,12%		1,59%		5,37%	
	2014	0,14%	33,5%	0,20%	66,7%	2,04%	27,8%	6,13%	14,1%
S	2008	0,06%		0,09%		0,87%		4,21%	
	2014	0,09%	55,0%	0,14%	57,4%	1,09%	25,8%	5,05%	19,7%
Total	2008	0,08%		0,10%		1,21%		4,57%	
	2014	0,10%	34,7%	0,15%	59,2%	1,52%	25,8%	5,30%	16,1%
Região	Ano	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%	-	-
N	2008	22,27%		46,13%		26,04%		-	
	2014	24,41%	9,6%	46,25%	0,3%	23,09%	-11,3%	-	-
NE	2008	9,38%		49,56%		37,73%		-	
	2014	11,31%	20,5%	52,52%	6,0%	31,66%	-16,1%	-	-
CO	2008	11,81%		59,75%		24,78%		-	
	2014	12,53%	6,1%	60,15%	0,7%	22,90%	-7,6%	-	-
SE	2008	16,51%		53,60%		22,70%		-	
	2014	17,17%	4,0%	53,28%	-0,6%	21,05%	-7,3%	-	-
S	2008	12,57%		61,10%		21,11%		-	
	2014	14,38%	14,4%	59,78%	-2,2%	19,48%	-7,7%	-	-
Total	2008	14,54%		55,08%		24,43%		-	
	2014	15,63%	7,5%	55,06%	0,0%	22,22%	-9,0%	-	-

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Tabela A17: Emprego estadual no Brasil por hierarquia ocupacional (2008 e 2014) – indústria de transformação

Unidade Federativa	Ano	alto superior	Δ%	baixo superior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%	total	Δ%
Acre	2008	1	-100,0%	1	100,0%	10	90,0%	120	51,7%	388	48,2%	2.373	21,2%	2.031	8,0%	4.924	18,7%
	2014	0		2		19		182		575		2.875		2.194		5.847	
Amazonas	2008	66	1,5%	123	61,0%	1.308	39,1%	7.424	20,5%	40.521	25,5%	41.065	13,9%	13.129	9,4%	103.636	18,7%
	2014	67		198		1.820		8.946		50.854		46.776		14.365		123.026	
Amapá	2008	2	0,0%	1	0,0%	7	214,3%	71	23,9%	128	80,5%	746	94,0%	831	38,4%	1.786	64,7%
	2014	2		1		22		88		1.447		1.447		1.150		2.941	
Pará	2008	6	-66,7%	23	69,6%	529	33,5%	2.086	36,5%	7.255	23,7%	40.074	6,8%	31.614	-12,4%	81.587	1,8%
	2014	2		39		706		2.848		8.977		42.807		27.683		83.062	
Rondônia	2008	0	-	8	162,5%	90	88,9%	654	40,2%	2.333	33,4%	16.869	27,4%	8.715	14,6%	28.669	24,5%
	2014	0		21		170		917		3.113		21.486		9.991		35.698	
Roraima	2008	0	-	0	-	5	40,0%	45	86,7%	113	90,3%	591	79,4%	640	67,2%	1.394	75,0%
	2014	1		2		7		84		215		1.060		1.070		2.439	
Tocantins	2008	0	-	6	33,3%	45	97,8%	280	110,7%	996	82,7%	5.430	51,2%	3.512	64,8%	10.268	60,7%
	2014	0		8		89		590		1.820		8.208		5.787		16.502	
Alagoas	2008	2	150,0%	13	123,1%	337	14,2%	1.217	12,2%	4.496	1,0%	18.283	16,3%	76.295	-29,7%	100.642	-19,3%
	2014	5		29		1.365		385		4.541		21.264		53.615		81.204	
Bahia	2008	152	77,6%	53	137,7%	1.905	48,8%	6.654	48,2%	25.167	30,8%	99.752	16,0%	37.731	26,4%	171.412	22,2%
	2014	270		126		2.835		9.861		32.924		115.761		47.702		209.479	
Ceará	2008	38	134,2%	46	54,3%	1.054	49,5%	4.989	69,2%	16.008	59,0%	53.722	24,4%	53.722	5,6%	201.254	23,4%
	2014	89		71		1.576		8.442		25.460		156.025		56.751		248.414	
Maranhão	2008	8	-50,0%	10	150,0%	301	8,3%	1.085	41,8%	3.742	21,1%	13.632	22,5%	12.533	7,9%	31.310	17,0%
	2014	4		25		326		1.538		4.531		13.520		16.693		36.637	
Paraíba	2008	3	666,7%	23	13,0%	223	82,5%	1.375	52,6%	5.563	26,2%	29.778	39,3%	23.424	4,9%	60.388	25,2%
	2014	23		26		407		2.098		7.020		41.490		24.566		75.630	
Pernambuco	2008	40	60,0%	89	141,6%	1.137	67,9%	4.523	85,9%	15.276	56,5%	79.762	33,0%	85.422	-7,3%	186.248	18,0%
	2014	64		215		1.909		8.409		23.901		106.085		79.187		219.770	
Piauí	2008	2	50,0%	9	100,0%	82	58,5%	510	52,5%	2.316	51,6%	10.772	33,9%	6.833	30,5%	20.524	35,4%
	2014	3		18		130		778		3.510		14.425		8.917		27.781	
Rio Grande do Norte	2008	20	-55,0%	11	63,6%	237	34,2%	1.541	29,7%	5.149	2,0%	33.643	3,1%	20.897	-8,4%	61.497	-0,1%
	2014	9		18		318		1.998		5.254		34.682		19.147		61.426	
Sergipe	2008	2	450,0%	5	240,0%	174	129,3%	845	72,0%	3.300	95,8%	16.872	25,4%	8.935	64,2%	30.133	46,6%
	2014	11		17		399		1.453		6.460		21.161		14.671		44.172	
Goiás	2008	58	27,6%	129	20,9%	1.210	94,3%	4.985	71,1%	22.320	44,7%	100.957	37,3%	43.860	24,9%	173.517	36,5%
	2014	74		156		2.351		8.529		32.289		138.617		54.769		236.785	
Mato Grosso do Sul	2008	7	-57,1%	56	51,8%	366	60,1%	1.437	70,5%	7.318	32,2%	39.591	40,7%	14.656	53,9%	63.429	43,5%
	2014	3		85		586		2.450		9.677		55.687		22.558		91.046	
Mato Grosso	2008	8	-12,5%	107	43,9%	581	50,1%	2.383	34,2%	7.926	45,0%	51.910	22,0%	21.206	-4,6%	84.119	18,0%
	2014	7		154		872		3.197		11.490		63.335		20.232		99.287	
Espírito Santo	2008	28	57,1%	51	60,8%	1.008	39,3%	3.961	38,7%	10.340	21,9%	55.168	19,6%	28.432	14,4%	98.988	19,3%
	2014	44		82		1.404		5.493		12.601		65.972		32.518		118.114	
Minas Gerais	2008	373	70,5%	983	94,1%	7.399	36,7%	31.779	29,1%	100.751	16,8%	377.301	13,9%	172.789	7,7%	691.370	13,9%
	2014	636		1.908		10.115		41.017		117.702		429.679		186.179		787.236	
Rio de Janeiro	2008	285	51,2%	431	74,9%	5.337	141,5%	17.534	54,6%	53.424	28,6%	184.255	12,9%	77.264	10,4%	338.529	19,1%
	2014	431		754		12.891		27.107		68.685		207.983		85.289		403.140	
São Paulo	2008	3.123	40,2%	2.790	76,1%	43.129	25,4%	138.431	17,4%	424.582	8,9%	1.295.980	4,1%	531.442	-4,6%	2.439.468	4,3%
	2014	4.380		4.912		54.088		162.463		462.300		1.348.859		506.942		2.543.944	
Paraná	2008	313	112,5%	531	88,3%	5.634	41,1%	21.687	38,1%	72.433	27,9%	337.628	17,7%	130.741	1,8%	568.967	16,5%
	2014	665		1.000		7.952		29.939		92.675		397.420		133.148		662.799	
Rio Grande do Sul	2008	352	79,0%	518	101,2%	5.579	43,5%	30.499	32,1%	75.022	26,2%	380.452	6,4%	133.625	7,9%	626.046	10,8%
	2014	630		1.042		8.008		40.279		94.652		404.835		144.124		693.570	
Santa Catarina	2008	352	46,6%	458	49,1%	3.914	50,8%	21.461	45,0%	72.223	40,6%	349.754	13,8%	104.601	8,8%	552.762	17,9%
	2014	516		683		5.904		31.108		101.515		398.188		113.827		651.741	
Distrito Federal	2008	14	35,7%	16	18,8%	131	101,5%	1.081	22,0%	2.964	17,2%	12.634	23,5%	5.342	21,4%	22.182	22,5%
	2014	19		19		264		1.319		3.473		15.600		6.483		27.177	
Total	2008	5.255	52,8%	6.491	78,0%	81.732	41,8%	308.657	30,8%	982.054	20,9%	3.720.670	13,1%	1.650.222	2,3%	6.755.049	12,8%
	2014	7.955		11.611		115.553		402.498		1.186.445		4.178.420		1.686.385		7.588.867	

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

Tabela A18: Distribuição ocupacional (hierarquia) do emprego no Brasil por região (2008 e 2014) – indústria de transformação

Unidade Federativa	Ano	alto superior	Δ%	baixo superior	Δ%	médio alto	Δ%	médio	Δ%	médio baixo	Δ%	baixo superior	Δ%	baixo inferior	Δ%
Acre	2008	0,02%		0,02%	68,4%	0,20%		2,44%		7,88%		48,19%		41,25%	
	2014	0,00%	-100,0%	0,03%	68,4%	0,32%	60,0%	3,11%	27,7%	9,83%	24,8%	49,17%	2,0%	37,52%	-9,0%
Amazonas	2008	0,06%		0,12%	35,6%	1,26%		7,16%		39,10%		39,62%		12,67%	
	2014	0,05%	-14,5%	0,16%	35,6%	1,48%	17,2%	7,27%	1,5%	41,34%	5,7%	38,02%	-4,0%	11,68%	-7,8%
Amapá	2008	0,11%		0,06%	-39,3%	0,39%		3,98%		7,17%		41,77%		46,53%	
	2014	0,07%	-39,3%	0,03%	-39,3%	0,75%	90,9%	2,99%	-24,7%	7,85%	9,6%	49,20%	17,8%	39,10%	-16,0%
Pará	2008	0,01%		0,03%	66,6%	0,65%		2,56%		8,89%		49,12%		38,75%	
	2014	0,00%	-67,3%	0,05%	66,6%	0,85%	31,1%	3,43%	34,1%	10,81%	21,5%	51,54%	4,9%	33,33%	-14,0%
Rondônia	2008	0,00%		0,03%	110,8%	0,31%		2,28%		8,14%		58,84%		30,40%	
	2014	0,00%	-	0,06%	110,8%	0,48%	51,7%	2,57%	12,6%	8,72%	7,2%	60,19%	2,3%	27,99%	-7,9%
Roraima	2008	0,00%		0,00%	-	0,36%		3,23%		8,11%		42,40%		45,91%	
	2014	0,04%	-	0,08%	-	0,29%	-20,0%	3,44%	6,7%	8,82%	8,7%	43,46%	2,5%	43,87%	-4,4%
Tocantins	2008	0,00%		0,06%	-17,0%	0,44%		2,73%		9,70%		52,88%		34,20%	
	2014	0,00%	-	0,05%	-17,0%	0,54%	23,1%	3,58%	31,1%	11,03%	13,7%	49,74%	-5,9%	35,07%	2,5%
Alagoas	2008	0,00%		0,01%	176,5%	0,33%		1,21%		4,47%		18,17%		75,81%	
	2014	0,01%	209,8%	0,04%	176,5%	0,47%	41,6%	1,68%	39,0%	5,59%	25,2%	26,19%	44,1%	66,03%	-12,9%
Bahia	2008	0,09%		0,03%	94,5%	1,11%		3,88%		14,68%		58,19%		22,01%	
	2014	0,13%	45,4%	0,06%	94,5%	1,35%	21,8%	4,71%	21,3%	15,72%	7,0%	55,26%	-5,0%	22,77%	3,5%
Ceará	2008	0,02%		0,02%	25,0%	0,52%		2,48%		7,95%		62,31%		26,69%	
	2014	0,04%	89,7%	0,03%	25,0%	0,63%	21,1%	3,40%	37,1%	10,25%	28,9%	62,81%	0,8%	22,85%	-14,4%
Maranhão	2008	0,03%		0,03%	113,7%	0,96%		3,47%		11,95%		43,54%		40,03%	
	2014	0,01%	-57,3%	0,07%	113,7%	0,89%	-7,4%	4,20%	21,1%	12,37%	3,5%	45,56%	4,6%	36,90%	-7,8%
Paraíba	2008	0,00%		0,04%	-9,7%	0,37%		2,28%		9,21%		49,31%		38,79%	
	2014	0,03%	512,2%	0,03%	-9,7%	0,54%	45,7%	2,77%	21,8%	9,28%	0,8%	54,86%	11,3%	32,48%	-16,3%
Pernambuco	2008	0,02%		0,05%	104,7%	0,61%		2,43%		8,20%		42,83%		45,86%	
	2014	0,03%	35,6%	0,10%	104,7%	0,87%	42,3%	3,83%	57,6%	10,88%	32,6%	48,27%	12,7%	36,03%	-21,4%
Piauí	2008	0,01%		0,04%	47,8%	0,40%		2,48%		11,28%		52,48%		33,29%	
	2014	0,01%	10,8%	0,06%	47,8%	0,47%	17,1%	2,80%	12,7%	12,63%	12,0%	51,92%	-1,1%	32,10%	-3,6%
Rio Grande do Norte	2008	0,03%		0,02%	63,8%	0,39%		2,51%		8,37%		54,71%		33,98%	
	2014	0,01%	-54,9%	0,03%	63,8%	0,52%	34,3%	3,25%	29,8%	8,55%	2,2%	56,46%	3,2%	31,17%	-8,3%
Sergipe	2008	0,01%		0,02%	131,9%	0,58%		2,80%		10,95%		55,99%		29,65%	
	2014	0,02%	275,2%	0,04%	131,9%	0,90%	56,4%	3,29%	17,3%	14,62%	33,5%	47,91%	-14,4%	33,21%	12,0%
Goiás	2008	0,03%		0,07%	-11,4%	0,70%		2,87%		12,86%		58,18%		25,28%	
	2014	0,03%	-6,5%	0,07%	-11,4%	0,99%	42,4%	3,60%	25,4%	13,64%	6,0%	58,54%	0,6%	23,13%	-8,5%
Mato Grosso do Sul	2008	0,01%		0,09%	5,7%	0,58%		2,27%		11,54%		62,42%		23,11%	
	2014	0,00%	-70,1%	0,09%	5,7%	0,64%	11,5%	2,69%	18,8%	10,63%	-7,9%	61,16%	-2,0%	24,78%	7,2%
Mato Grosso	2008	0,01%		0,13%	21,9%	0,69%		2,83%		9,42%		61,71%		25,21%	
	2014	0,01%	-25,9%	0,16%	21,9%	0,88%	27,2%	3,22%	13,7%	11,57%	22,8%	63,79%	3,4%	20,38%	-19,2%
Espírito Santo	2008	0,03%		0,05%	34,7%	1,02%		4,00%		10,45%		55,73%		28,72%	
	2014	0,04%	31,7%	0,07%	34,7%	1,19%	16,7%	4,65%	16,2%	10,67%	2,1%	55,85%	0,2%	27,53%	-4,1%
Minas Gerais	2008	0,05%		0,14%	70,5%	1,07%		4,60%		14,57%		54,57%		24,99%	
	2014	0,08%	49,7%	0,24%	70,5%	1,28%	20,1%	5,21%	13,4%	14,95%	2,6%	54,58%	0,0%	23,65%	-5,4%
Rio de Janeiro	2008	0,08%		0,13%	46,9%	1,58%		5,18%		15,78%		54,43%		22,82%	
	2014	0,11%	27,0%	0,19%	46,9%	3,20%	102,8%	6,72%	29,8%	17,04%	8,0%	51,59%	-5,2%	21,16%	-7,3%
São Paulo	2008	0,13%		0,11%	68,8%	1,77%		5,67%		17,40%		53,13%		21,79%	
	2014	0,17%	34,5%	0,19%	68,8%	2,13%	20,3%	6,39%	12,5%	18,17%	4,4%	53,02%	-0,2%	19,93%	-8,5%
Paraná	2008	0,06%		0,09%	61,7%	0,99%		3,81%		12,73%		59,34%		22,98%	
	2014	0,10%	82,4%	0,15%	61,7%	1,20%	21,2%	4,52%	18,5%	13,98%	9,8%	59,96%	1,0%	20,09%	-12,6%
Rio Grande do Sul	2008	0,06%		0,08%	81,6%	0,89%		4,87%		11,98%		60,77%		21,34%	
	2014	0,09%	61,6%	0,15%	81,6%	1,15%	29,6%	5,81%	19,2%	13,65%	13,9%	58,37%	-4,0%	20,78%	-2,6%
Santa Catarina	2008	0,06%		0,08%	26,5%	0,71%		3,88%		13,07%		63,27%		18,92%	
	2014	0,08%	24,3%	0,10%	26,5%	0,91%	27,9%	4,77%	22,9%	15,58%	19,2%	61,10%	-3,4%	17,47%	-7,7%
Distrito Federal	2008	0,06%		0,07%	-3,1%	0,59%		4,87%		13,36%		56,96%		24,08%	
	2014	0,07%	10,8%	0,07%	-3,1%	0,97%	64,5%	4,85%	-0,4%	12,78%	-4,4%	57,40%	0,8%	23,85%	-0,9%
Total	2008	0,08%		0,10%	59,2%	1,21%		4,57%		14,54%		55,08%		24,43%	
	2014	0,10%	34,7%	0,15%	59,2%	1,52%	25,8%	5,30%	16,1%	15,63%	7,5%	55,06%	0,0%	22,22%	-9,0%

Fonte: Elaboração própria com base na RAIS-MTE

APÊNDICE B

Tabela B1: Modelo Geral da capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Produto					
	Modelo 5.1		Modelo 5.2		Modelo 5.7	
	ANOVA		1º Nível		Modelo geral	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	0,8265 ***	0,0194	-2,3081 ***	0,0828	-4,6442 **	2,0677
Firma						
Receita líquida			0,1367 ***	0,0048	0,1390 ***	0,0048
P&D contínuo			3,3122 ***	0,0253	3,3203 ***	0,0253
Mercado						
Manter			0,2694 ***	0,0253	0,2658 ***	0,0253
Ampliar			0,2266 ***	0,0271	0,2223 ***	0,0271
Arranjo cooperativo			0,3591 ***	0,0257	0,3640 ***	0,0257
Mão de obra						
Doutores - DE			0,0291 ***	0,0055	0,0287 ***	0,0055
Mestres - DE			0,0193 ***	0,0030	0,0194 ***	0,0030
CNAE 2.0 - Divisão						
			Omitida		Omitida	
Divisão 10						
Divisão 11			0,2864 ***	0,0714	0,2793 ***	0,0714
Divisão 12			0,3189 *	0,1806	0,2768	0,1801
Divisão 13			0,2589 ***	0,0459	0,2622 ***	0,0460
Divisão 14			0,3247 ***	0,0396	0,3240 ***	0,0397
Divisão 15			0,1307 ***	0,0479	0,1398 ***	0,0478
Divisão 16			0,1786 ***	0,0532	0,1684 ***	0,0536
Divisão 17			0,2421 ***	0,0530	0,2458 ***	0,0531
Divisão 18			0,3553 ***	0,0760	0,3475 ***	0,0764
Divisão 19			0,2295 ***	0,0762	0,2151 ***	0,0774
Divisão 20			0,4186 ***	0,0419	0,4120 ***	0,0428
Divisão 21			1,3562 ***	0,0745	1,3332 ***	0,0752
Divisão 22			0,3217 ***	0,0387	0,3150 ***	0,0396
Divisão 23			-0,1137 ***	0,0380	-0,1397 ***	0,0392
Divisão 24			0,3842 ***	0,0540	0,3583 ***	0,0547
Divisão 25			0,3423 ***	0,0379	0,3367 ***	0,0389
Divisão 26			1,1692 ***	0,0565	1,1432 ***	0,0578
Divisão 27			0,6462 ***	0,0503	0,6404 ***	0,0510
Divisão 28			0,5837 ***	0,0384	0,5843 ***	0,0394
Divisão 29			0,5130 ***	0,0447	0,5109 ***	0,0458
Divisão 30			0,5861 ***	0,0877	0,5779 ***	0,0882
Divisão 31			0,3101 ***	0,0489	0,3139 ***	0,0488
Divisão 32			0,5684 ***	0,0562	0,5643 ***	0,0565
Divisão 33			0,2222 ***	0,0642	0,2057 ***	0,0651
Urbanização						
Diversificação industrial					0,0470	0,0453
Distância a São Paulo					-0,0016	0,0028
QL serviços produtivos					0,0031	0,0245
Especialização						
QL baixa intensidade					1,0794	1,0594
QL médio baixa intensidade					0,5831	0,5307
QL médio alta intensidade					0,4258	0,4041
QL alta intensidade					0,0907	0,0729
Mercado de trabalho						
Ocupação - Alto superior					35,9331	25,3033
Ocupação - Alto inferior					6,5437	5,9141
Ocupação - Médio superior					-0,0920	0,6680
Educação - Superior completo					-0,6784 **	0,2894
Educação - Mestres					7,5295	6,6190
Educação - Doutores					-3,6970	14,5838
Regiões						
Norte					0,3539 ***	0,1147
Nordeste					0,2673 ***	0,0743
Sudeste					0,1975 ***	0,0363
Centro Oeste					0,2976 ***	0,0643
Sul					0,1837 ***	0,0348
Dummy - Ano						
2011			-0,0662 ***	0,0197	-0,0672 ***	0,0201
2014			0,0704 ***	0,0201	0,0661 ***	0,0229
Nº de firmas	37.998		36.322		36.315	
Nº de municípios	2.361		2.271		2.267	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,2147 ***	4,42%	0,0386 ***	1,59%	0,0290 ***	1,20%
Firma	4,6432 ***	95,58%	2,3881 ***	98,41%	2,3867 ***	98,80%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Tabela B2: Modelo Geral da capacidade de absorção (produto) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014) – Firms com Unidades Locais únicas

Dependente	CA - Produto					
	Modelo 5.1		Modelo 5.2		Modelo 5.7	
	ANOVA		1º Nível		Modelo geral	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	0,7883 ***	0,0223	-2,1252 ***	0,1063	0,0389	2,2627
Firma						
Receita líquida			0,1357 ***	0,0062	0,1347 ***	0,0063
P&D contínuo			4,4005 ***	0,0320	4,4000 ***	0,0321
Mercado						
Manter			0,2515 ***	0,0287	0,2519 ***	0,0287
Ampliar			0,2275 ***	0,0314	0,2258 ***	0,0314
Arranjo cooperativo			0,7192 ***	0,0315	0,7164 ***	0,0315
Mão de obra						
Doutores - DE			0,1921 ***	0,0237	0,1921 ***	0,0237
Mestres - DE			0,1595 ***	0,0103	0,1590 ***	0,0103
CNAE 2.0 - Divisão						
Divisão 10			Omitida		Omitida	
Divisão 11			0,1120	0,0812	0,1080	0,0813
Divisão 12			0,0693	0,2361	0,0741	0,2360
Divisão 13			0,0555	0,0493	0,0602	0,0495
Divisão 14			0,1696 ***	0,0426	0,1737 ***	0,0427
Divisão 15			0,1257 **	0,0485	0,1305 ***	0,0490
Divisão 16			0,0414	0,0585	0,0386	0,0593
Divisão 17			0,0210	0,0582	0,0217	0,0586
Divisão 18			0,1588 **	0,0760	0,1551 **	0,0768
Divisão 19			0,0871	0,0837	0,0666	0,0854
Divisão 20			0,2210 ***	0,0510	0,2224 ***	0,0520
Divisão 21			0,4712 ***	0,0850	0,4751 ***	0,0859
Divisão 22			0,1182 ***	0,0420	0,1162 ***	0,0432
Divisão 23			0,1002 **	0,0463	0,0887 *	0,0478
Divisão 24			0,1526 **	0,0619	0,1476 **	0,0627
Divisão 25			0,1521 ***	0,0408	0,1469 ***	0,0421
Divisão 26			0,4751 ***	0,0597	0,4750 ***	0,0618
Divisão 27			0,3259 ***	0,0547	0,3254 ***	0,0557
Divisão 28			0,3081 ***	0,0414	0,3046 ***	0,0428
Divisão 29			0,4122 ***	0,0507	0,4106 ***	0,0522
Divisão 30			0,4903 ***	0,0887	0,4857 ***	0,0895
Divisão 31			0,1385 ***	0,0492	0,1417 ***	0,0493
Divisão 32			0,2504 ***	0,0580	0,2540 ***	0,0585
Divisão 33			0,1748 **	0,0675	0,1610 **	0,0687
Urbanização						
Diversificação industrial					-0,0487	0,0343
Distância a São Paulo					-0,0005	0,0218
QL serviços produtivos					0,0052 **	0,0026
Especialização						
QL baixa intensidade					-1,1408	1,1594
QL médio baixa intensidade					-0,5551	0,5807
QL médio alta intensidade					-0,4328	0,4424
QL alta intensidade					-0,0796	0,0797
Mercado de trabalho						
Ocupação - Alto superior					-1,8147	24,4748
Ocupação - Alto inferior					-0,4031	7,4460
Ocupação - Médio superior					0,2260	0,6427
Educação - Superior completo					0,7402 **	0,3101
Educação - Mestres					-5,9490	7,0991
Educação - Doutores					-2,9725	15,6294
Regiões						
Norte					-0,1330	0,1097
Nordeste					-0,0674	0,0689
Sudeste					-0,0086	0,0314
Centro Oeste					0,0169	0,0576
Sul					0,0211	0,0300
Dummy - Ano						
2011			-0,1385 ***	0,0213	-0,1453 ***	0,0216
2014			0,1038 ***	0,0220	0,0832 ***	0,0242
Nº de firmas	23.246		23.218		23.216	
Nº de municípios	1.915		1.914		1.913	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,1910 ***	4,02%	0,0035 **	0,20%	0,0012	0,07%
Firma	4,5549 ***	95,98%	1,8054 **	99,80%	1,8054	99,93%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Tabela B3: Modelo Geral da capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014)

Dependente	CA - Processo					
	Modelo 5.8		Modelo 5.14		Modelo 5.15	
	ANOVA		1º Nível		Modelo geral	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	1,7617 ***	0,0216	-2,0140 ***	0,1269	-10,1898 ***	3,1723
Firma						
Receita líquida			0,1886 ***	0,0073	0,1928 ***	0,0073
P&D contínuo			0,3398 ***	0,0387	0,3573 ***	0,0388
Mercado						
Manter			1,7666 ***	0,0388	1,7659 ***	0,0388
Ampliar			0,7898 ***	0,0416	0,7815 ***	0,0416
Arranjo cooperativo			0,6651 ***	0,0395	0,6726 ***	0,0394
Mão de obra						
Doutores - DE			-0,0016	0,0085	-0,0004	0,0085
Mestres - DE			0,0006	0,0046	0,0003	0,0046
CNAE 2.0 - Divisão						
Divisão 10			Omitida		Omitida	
Divisão 11			0,5017 ***	0,1094	0,4934 ***	0,1093
Divisão 12			-0,3311	0,2760	-0,3783	0,2750
Divisão 13			0,2570 ***	0,0701	0,2756 ***	0,0702
Divisão 14			0,0539	0,0607	0,0644	0,0607
Divisão 15			-0,2289 ***	0,0726	-0,2122 ***	0,0723
Divisão 16			-0,0850	0,0814	-0,0891	0,0819
Divisão 17			0,2350 ***	0,0811	0,2533 ***	0,0814
Divisão 18			0,4408 ***	0,1165	0,4462 ***	0,1173
Divisão 19			0,1386	0,1167	0,0827	0,1185
Divisão 20			0,0365	0,0641	0,0469	0,0656
Divisão 21			0,4591 ***	0,1143	0,4475 ***	0,1153
Divisão 22			0,3773 ***	0,0592	0,3818 ***	0,0607
Divisão 23			-0,2543 ***	0,0581	-0,2856 ***	0,0600
Divisão 24			0,2937 ***	0,0827	0,2760 ***	0,0839
Divisão 25			0,5202 ***	0,0580	0,5211 ***	0,0596
Divisão 26			0,2604 ***	0,0864	0,2575 ***	0,0885
Divisão 27			0,4414 ***	0,0771	0,4455 ***	0,0782
Divisão 28			0,5250 ***	0,0587	0,5362 ***	0,0604
Divisão 29			0,2630 ***	0,0684	0,2750 ***	0,0702
Divisão 30			0,5843 ***	0,1345	0,5883 ***	0,1352
Divisão 31			0,4092 ***	0,0747	0,4151 ***	0,0744
Divisão 32			0,4260 ***	0,0861	0,4273 ***	0,0866
Divisão 33			-0,2248 **	0,0983	-0,2155 **	0,0997
Urbanização						
Diversificação industrial					0,0902	0,0651
Distância a São Paulo					-0,0019	0,0042
QL serviços produtivos					0,0167	0,0363
Especialização						
QL baixa intensidade					4,0687 **	1,6254
QL médio baixa intensidade					2,1159 ***	0,8143
QL médio alta intensidade					1,5853 **	0,6200
QL alta intensidade					0,2907 ***	0,1118
Mercado de trabalho						
Ocupação - Alto superior					-106,6491 ***	37,6115
Ocupação - Alto inferior					4,7511	8,9321
Ocupação - Médio superior					1,6697 *	1,0011
Educação - Superior completo					-1,6391 ***	0,4329
Educação - Mestres					-3,4013	10,0356
Educação - Doutores					12,6201	22,0676
Regiões						
Norte					0,2088	0,1713
Nordeste					0,2112 *	0,1102
Sudeste					0,0880 *	0,0534
Centro Oeste					0,3691 ***	0,0950
Sul					0,1468 ***	0,0511
Dummy - Ano						
2011			-0,2955 ***	0,0303	-0,2719 ***	0,0308
2014			-0,1916 ***	0,0308	-0,1316 ***	0,0349
Nº de firmas	37.998		36.322		36.315	
Nº de municípios	2.361		2.271		2.267	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,1973 ***	2,69%	0,0715 ***	1,25%	0,0489 ***	0,86%
Firma	7,1480 ***	97,31%	5,6315 ***	98,75%	5,6288 ***	99,14%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%

Tabela B4: Modelo Geral da capacidade de absorção (processo) – Indústria de transformação – Brasil (2008, 2011 e 2014) – Firms com Unidades Locais únicas

Dependente	CA - Processo					
	Modelo 5.8		Modelo 5.14		Modelo 5.15	
	ANOVA		1º Nível		Modelo geral	
Explicativas	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão	Coef.	Erro padrão
Constante	1,9803 ***	0,0268	-2,8321 ***	0,1891	-7,7455 *	4,0063
Firma						
Receita líquida			0,2506 ***	0,0110	0,2569 ***	0,0111
P&D contínuo			0,9072 ***	0,0568	0,9075 ***	0,0568
Mercado						
Manter			2,1603 ***	0,0509	2,1577 ***	0,0508
Ampliar			0,9069 ***	0,0556	0,9018 ***	0,0556
Arranjo cooperativo			1,1220 ***	0,0558	1,1243 ***	0,0557
Mão de obra						
Doutores - DE			0,1485 ***	0,0421	0,1486 ***	0,0420
Mestres - DE			-0,0342 *	0,0182	-0,0344 *	0,0182
CNAE 2.0 - Divisão						
Divisão 10			Omitida		Omitida	
Divisão 11			0,1696	0,1441	0,1777	0,1439
Divisão 12			-0,4518	0,4193	-0,4501	0,4181
Divisão 13			0,0003	0,0879	0,0178	0,0879
Divisão 14			-0,0926	0,0757	-0,0866	0,0757
Divisão 15			-0,2395 ***	0,0876	-0,2657 ***	0,0872
Divisão 16			-0,2459 **	0,1040	-0,2605 **	0,1050
Divisão 17			0,0458	0,1033	0,0645	0,1038
Divisão 18			0,1828	0,1348	0,2039	0,1360
Divisão 19			-0,0753	0,1485	-0,1056	0,1512
Divisão 20			-0,1619 *	0,0906	-0,1263	0,0921
Divisão 21			-0,1266	0,1510	-0,0956	0,1522
Divisão 22			0,1443 *	0,0747	0,1694 **	0,0765
Divisão 23			0,0345	0,0823	0,0282	0,0847
Divisão 24			0,2113 *	0,1100	0,2370 **	0,1111
Divisão 25			0,3340 ***	0,0725	0,3522 ***	0,0746
Divisão 26			-0,3361 ***	0,1063	-0,3007 ***	0,1095
Divisão 27			0,1215	0,0972	0,1414	0,0987
Divisão 28			0,1751 **	0,0736	0,1836 **	0,0758
Divisão 29			0,1553 *	0,0901	0,1748 *	0,0924
Divisão 30			0,4505 ***	0,1575	0,4820 ***	0,1585
Divisão 31			0,1043	0,0879	0,1035	0,0875
Divisão 32			-0,0344	0,1031	-0,0083	0,1037
Divisão 33			-0,2924 **	0,1200	-0,2560 **	0,1216
Urbanização						
Diversificação industrial					-0,0627	0,0627
Distância a São Paulo					0,0079 *	0,0047
QL serviços produtivos					0,0169	0,0390
Especialização						
QL baixa intensidade					2,4226	2,0528
QL médio baixa intensidade					1,2575	1,0282
QL médio alta intensidade					0,9691	0,7833
QL alta intensidade					0,1685	0,1412
Mercado de trabalho						
Ocupação - Alto superior					-87,3386 **	43,9798
Ocupação - Alto inferior					15,3638	13,3516
Ocupação - Médio superior					2,4564 **	1,1503
Educação - Superior completo					-1,6431 ***	0,5553
Educação - Mestres					-7,7890	12,6813
Educação - Doutores					3,2838	27,7709
Regiões						
Norte					-0,2696	0,1955
Nordeste					-0,1368	0,1232
Sudeste					-0,0489	0,0565
Centro Oeste					0,0008	0,1032
Sul					0,0633	0,0540
Dummy - Ano						
2011			-0,3088 ***	0,0377	-0,2865 ***	0,0382
2014			-0,1460 ***	0,0389	-0,1033 **	0,0431
Nº de firmas	23,246		23,218		23,216	
Nº de municípios	1,915		1,914		1,913	
	Variância	CCI	Variância	CCI	Variância	CCI
Município	0,1919 ***	2,30%	0,0269 ***	0,47%	0,0073	0,13%
Firma	8,1425 ***	97,70%	5,6555 ***	99,53%	5,6560	99,87%

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (2008, 2011 e 2014)

Nota: *** significativo a 1%, ** significativo a 5% e * significativo a 10%