

INTENSIDADE TECNOLÓGICA E VALOR AGREGADO DA INDÚSTRIA DE TRANSFORMAÇÃO DO BRASIL

Neuler André Soares de Almeida¹

RESUMO

A necessidade de implantar inovações e tecnologias em produtos, processos de produção e serviços tornou-se um fator obrigatório na indústria, visando atender as crescentes demandas e exigências impostas pelo mercado nacional e internacional. Apesar das evidências explícitas da importância da inovação tecnológica, o país ainda possui dificuldades para intensificar o nível de tecnologia utilizado. Diante da importância da inovação para a indústria, questiona-se: O nível de tecnologia utilizado e o nível da produtividade têm sido o suficiente para agregar valor na indústria nacional? Diante do exposto, este estudo realizou uma pesquisa que utilizou o método dedutivo com abordagem quanti-qualitativa, a metodologia incluiu a utilização de um conjunto de cinco indicadores para analisar a agregação de valor da indústria e a intensidade tecnológica do mesmo. Como resultados, foi constatado a importância da inovação para o setor industrial bem como evidenciou-se que o volume de investimentos nesta área influencia diretamente a capacidade produtiva e que essa produtividade impacta na agregação de valor do produto industrial.

Palavras-chave: Indústria. Inovação. Tecnologia. Produtividade. Lucratividade.

TECHNOLOGICAL INTENSITY AND ADDED VALUE OF THE TRANSFORMATION INDUSTRY IN BRAZIL

ABSTRACT

The need to implement innovations and technologies in products, production processes and services has become a mandatory factor in the industry, aiming to meet the growing demands and requirements imposed by the national and international market. Despite explicit evidence of the importance of technological innovation, the country still has difficulties in intensifying the level of technology used. In view of the importance of innovation for the industry, the question is: Has the level of technology used and the level of productivity been sufficient to add value to the national industry? In view of the above, this study conducted a survey that used the deductive method with a quantitative and qualitative approach, the methodology included the use of a set of five indicators to analyze the industry's added value and its technological intensity. As a result, the importance of innovation for the industrial sector was verified, as well as it was evidenced that the volume of investments in this area directly influences the productive capacity and that this productivity impacts on the aggregation of value of the industrial product.

Keywords: Industry. Innovation. Technology. Productivity. Profitability.

JEL: O; O3; O32

1 INTRODUÇÃO

No início do século XXI a competitividade entre as empresas desenvolveu a necessidade de implantar inovações e tecnologias em produtos, processos de produção e serviços, a ponto de tornar-se um tema de grande relevância tanto nas questões econômicas como em debates acadêmicos. E, um fator obrigatório na

¹ Professor do Curso de Ciências Econômicas da Universidade do Estado do Amazonas. E-mail: neuler.almeida@gmail.com



indústria, para conseguir atender as crescentes demandas e exigências impostas pelo mercado nacional e internacional.

No âmbito acadêmico, autores como Vicente e Lopes (2015), Zucoloto e Júnior (2005), Coronel *et al.* (2017) e Sousa *et al.* (2016), consideram a inovação como um fator chave tanto para o desenvolvimento como para o crescimento econômico. No entanto, no Brasil os investimentos para essa área ainda são muito insipientes.

De acordo com Pacheco (2010), no que se refere à produção tecnológica, o esforço realizado no país tem sido suficiente apenas para manter-se na mesma posição, ou seja, o Brasil corre para ficar no mesmo lugar, o que é chamado de “efeito rainha vermelha”. Comparado a outros países, principalmente os desenvolvidos, o Brasil está relativamente atrasado no que tange à investimentos em inovações tecnológicas, o país aparece na 64^a colocação, em um ranking composto por 126 países, no Índice Global de Inovação (IGI)(CAINELLI, 2005).

Apesar da evidente importância da inovação tecnológica para o país, o mesmo, ainda apresenta dificuldades para intensificar o nível de tecnologia utilizada. Segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), entre os principais obstáculos que a indústria possui, destacam-se: os altos custos de investimento em inovação, a pouca disponibilidade de fontes de financiamento, os potenciais riscos que a implementação da inovação acarreta e a escassez de pessoal qualificado.

Segundo Souza (1997) além da sua importância estratégica tanto para o desenvolvimento como para o crescimento econômico, acredita-se que a inovação tecnológica também impacta a capacidade de agregação de valor da indústria. Essa agregação segundo Kupfer e Hasenclever (2002) se caracteriza pelo aumento dos preços em decorrência de transformações pelas quais os produtos passam. Supõe-se que outra variável que impacta a importância da indústria, é também o volume de produtividade (TORRES; CAVALIERI, 2015).

Diante disso, e da importância da inovação para a indústria, questionasse: O nível de tecnologia utilizado e o nível da produtividade pode agregar valor na indústria? Essas variáveis impactam positivamente na lucratividade do setor industrial? A indústria de transformação tem ganhado ou perdido espaço na economia brasileira?

Para responder a essas e outras questões foi realizada uma pesquisa que utilizou do método dedutivo com uma abordagem quanti-qualitativa, a metodologia incluiu a utilização de um conjunto de 05 (cinco) indicadores para analisar a agregação de valor do setor de transformação e a intensidade tecnológica do mesmo. A análise foi feita a partir dos dados disponibilizados pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) dos anos de 2000, 2003, 2005, 2008, 2011 e 2014.

Além desta introdução que é a primeira seção do presente artigo, esta estrutura-se em mais quatro seções. A seção dois se refere à revisão de literatura referente ao tema abordado. A seção três apresenta os procedimentos metodológicos utilizados para a análise. A seção quatro expõe os resultados obtidos e discussões. E por fim a última seção conclui o trabalho, apresentando as considerações finais.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Industrialização no Brasil

De acordo com Kupfer e Hasenclever (2002) “a *industrialização* é o método em que os meios de produção de uma sociedade se modernizam através, principalmente, de inovações e de novas tecnologias, que influenciam diretamente no crescimento e desenvolvimento econômico”.

Tavares (1975) e Mello (1982, apud CRUZ; CURADO, 2008), consideram que a industrialização no Brasil atravessou três fases distintas. A primeira foi a fase do crescimento com diversificação da atividade industrial, essa fase se refere ao crescimento das atividades industriais, principalmente no setor de bens de consumos não duráveis. A segunda fase, diz respeito à industrialização restringida, a partir desse momento a evolução de crescimento da economia passou a ser determinado pelo ritmo de expansão do setor industrial, a partir da terceira fase que foi a de industrialização pesada, onde houve uma série de investimentos devido ao aumento das demandas.

A industrialização pautada na pequena indústria para atender a demanda direta das famílias germinou, a um só tempo, em alguns estados das macrorregiões brasileiras, notadamente na segunda metade do século XIX (FURTADO, 2007). A

concentração ou a aglomeração de atividades industriais, ainda que fossem rudimentares, permitiu a mobilidade de pessoas e de Capital entre os Estados, de modo que alguns sobressaíram de forma ampla, diferenciada no quadro do desenvolvimento regional brasileiro.

Para Hiratuka e Sarti (2015), a indústria foi o motor do crescimento econômico brasileiro no período 1950-1980, quando o país constituiu uma estrutura industrial relativamente diversificada, integrada e impulsionada pelo mercado doméstico. Comumente, a industrialização é associada ao desenvolvimento econômico e isso foi considerado um fato durante um tempo, isso se deve principalmente ao fato dos efeitos positivos que a indústria fomenta ao nível do produto, conforme afirmam por Sunkel e Paz (1988). Em meados da década de 80 a indústria brasileira já correspondia a 35% do Produto Interno Brasileiro (PIB).

No entanto, atualmente a indústria brasileira tem perdido espaço na composição do Produto Interno Bruto do país nos últimos anos e a redução da competitividade das empresas nacionais frente ao mercado internacional é a principal causa, conforme aponta estudo da *Boston Consulting Group* (BCG, 2014 apud CORONEL *et al.*, 2017). Uma das soluções mais apontadas para que haja recuperação no crescimento da indústria é o investimento em inovação e tecnologia, o que veremos a seguir.

2.2 Inovação Tecnológica e P&D na indústria de transformação

Schumpeter (1934 apud KUPFER; HASENCLEVER, 2002) define cinco tipos de inovação: (1) novos produtos, (2) novos métodos de produção, (3) novas fontes de matéria-prima, (4) exploração de novos mercados e (5) novas formas de organizar as empresas. De igual modo a Organização de Cooperação para o Desenvolvimento Econômico (OCDE, 2005), conceitua a inovação como:

[...] inovações tecnológicas de produto e de processo (TPP) compreendem a implementação de produtos e de processos tecnologicamente novos e a realização de melhoramentos tecnológicos significativos em produtos e processos. Uma inovação TPP foi implementada se ela foi introduzida no mercado (inovação de produto) ou usada em um processo de produção (inovação de processo) (OCDE, 2005).

Vale frisar que de certa forma as indústrias, principalmente a indústria de transformação, vêm executando processos de inovação ao longo dos anos. Torna-

se evidente o avanço das pesquisas e descobertas relacionadas às inovações tecnológicas ao redor do mundo, cujo, os investimentos nessa área estão se tornando cada vez maiores a ponto de torna-se um diferencial competitivo para as indústrias em geral.

Para Abreu (2012), a necessidade em intensificar a incorporação de inovações tecnológicas de novos produtos e processos, e aperfeiçoar os existentes, é fato incontestável diante das exigências impostas pelo mercado. No meio acadêmico o método estratégico baseado em inovação é defendido por diferentes autores como Besanko *et al.* (2006) e Freeman e Soete (1997).

Conforme os anos foram se passando, cada vez mais as necessidades das pessoas por novos produtos foram aumentando. Assim, tornou-se indispensável que as indústrias promovessem a inovação em novos processos de produção e novos produtos. A inovação tecnológica passou a ser um fator de sobrevivência para a indústria.

A ciência, a tecnologia e a inovação (CT&I) “são, no cenário mundial contemporâneo, instrumentos fundamentais para o desenvolvimento, o crescimento econômico, a geração de emprego e renda e a democratização de oportunidades” (HIRATUKA; SARTI, 2015, p. 29). Essa premissa é reforçada por Abreu (2012), onde afirmam que a criação de novos produtos e processos é considerado uma ferramenta fundamental para a competitividade das empresas, em que os benefícios posteriores possam se traduzir em maiores taxas de retorno financeiro e ampliação da participação no mercado.

Cainelly *et al.* (2005, p. 435) identificaram em suas pesquisas que “é amplamente reconhecido que a mudança tecnológica e a inovação são os principais motores do crescimento econômico e são o cerne do processo competitivo”. Essa afirmação reforça a premissa de que a inovação e a tecnologia são fundamentais para o avanço da economia. Cabe aqui neste ponto, uma crítica à política industrial e tecnológica no Brasil a despeito dos investimentos em P&D e CT&I.

Pacheco (2010) discorre que, apesar das evidências explícitas relativas à importância da inovação, a indústria brasileira ainda não acompanha a evolução tecnológica mundial, ademais Zucoloto e Júnior (2005) afirmam em seu estudo que:

A indústria de transformação brasileira ainda direciona um percentual limitado de recursos para pesquisa e desenvolvimento. Este resultado pode ser considerado um indicador do atraso tecnológico nacional, dado que estas indústrias são as que apresentam maiores condições de gerar inovações e difundi-las para as demais. O baixo esforço tecnológico realizado pela indústria de transformação brasileira é determinado pela frágil performance apresentada pela maioria dos setores industriais (ZUCOLOTO JÚNIOR, 2005).

Conforme citado anteriormente, fica evidente a carência da indústria brasileira no que diz respeito ao direcionamento de recursos para P&D. A seguir iremos tratar da questão da agregação de valor e da produtividade na indústria.

2.3 Agregação de valor e produtividade na indústria de transformação

Segundo Araújo, (2005) “Agregação de valor significa a elevação de preços de um produto em decorrência de alguma alteração em sua forma ou sua apresentação”, ou seja, agregar valor é expandir o valor do produto como consequência de modificações feitas no mesmo.

Para Filho (2016), uma das condições necessárias para o crescimento da agregação de valor na indústria é o aumento da produtividade industrial. De igual forma Feijó e Carvalho (2007), observam que quando a produtividade de um setor se eleva, tende também a aumentar sua importância no produto industrial

De modo geral, produtividade pode ser definida como a relação entre o que é produzido e os insumos utilizados para essa produção. Vicente e Lopes (2015), salientam em sua pesquisa que a produtividade varia, devido as diferenças na tecnologia de produção, na eficiência dos processos e no ambiente que ocorre.

Para Hiratuka e Sarti (2015), países mais abertos demonstram maior capacidade de absorver novas tecnologias provenientes dos países líderes (mais desenvolvidos), portanto aumentam sua produtividade e, conseqüentemente, apresentam maiores taxas de crescimento. Da mesma forma a Suzigan (2001) diz que, o desenvolvimento tecnológico e a inovação são fatores determinantes para o crescimento da produtividade e, também, do emprego. Sub entende-se que quanto mais investimentos nessas áreas, maiores serão os níveis de produtividade, conseqüentemente o número de emprego também serão elevados.

No contexto de debates econômicos, a indústria, principalmente o setor de transformação comumente dispõe de um papel de relevância por diversos fatores, para Messa (2015), isso acontece porque:

[...] Em primeiro lugar, devido a sua maior intensidade de capital – quando comparada a outros setores da economia – possibilita maior potencial de ganhos de produtividade por meio da absorção de tecnologia incorporada em novas máquinas e equipamentos. Em segundo, o setor é visto como uma fonte de inovações relevantes para a produtividade de outros setores – em que pese a crescente importância de determinados setores de serviços como fonte de inovações (MESSA, 2015).

Além disso, a indústria é considerada um setor dinâmico por natureza e uma importante fonte de empregos de qualidade e menor rotatividade, isso contribui de fato para a otimização de capital humano, o que influencia positivamente os níveis de produtividade.

Vicente e Lopes (2015), salientam em seu estudo que “investimentos em inovação e tecnologia são sinônimos de crescimento e produtividade”. Isso quer dizer que quanto mais investimentos em inovação, maiores os níveis de produtividade, logo a agregação de valor da indústria também aumenta. Aumentar a produtividade é fundamental para a indústria agregar mais valor e compensar possíveis fatores adversos para a industrialização (IEDI, 2007).

3 METODOLOGIA

A pesquisa aborda o método dedutivo e tem uma abordagem quanti-qualitativa, a metodologia incluiu a utilização de um conjunto de 5 (Cinco) indicadores para analisar a produtividade do setor de transformação e a intensidade tecnológica do mesmo. Segundo Filho (2016), a aplicação de indicadores consiste em método alternativo para aferir a hipótese da involução da indústria brasileira no período recente.

Quadro 1 - Estrutura de indicadores utilizados nesta pesquisa

	Indicador	Relação
1	Intensidade Tecnológica	$Dispêndio\ em\ P\&D / VTI$
2	Densidade industrial: razão entre o Valor de Transformação Industrial e o Valor Bruto da Produção Industrial	$VTI / VBPI$
3	Produtividade industrial: razão entre o Valor de Transformação Industrial do Estado e a População Ocupada na Indústria	VTI / PO
4	Valor de Transformação Industrial como proporção do produto agregado	VTI / PIB
5	Nível de Lucratividade do Setor	$Lucro\ Líquido / Receita\ Total$

Fonte: O autor com base na revisão da literatura.

O conjunto de indicadores utilizados foram construídos a partir das informações disponíveis referentes às variáveis industriais disponibilizadas pelo IBGE, que são: Valor de Transformação Industrial (VTI); Valor Bruto de Produção Industrial (VBPI); Dispêndio em P&D; Pessoal Ocupado (PO); Custos de Operações Industriais (COI), Receita Líquida de Vendas Totais (RLVT) e Produto Interno Bruto (PIB). Segue a especificação de cada um dos indicadores.

Indicador 1: Resulta no nível de Intensidade Tecnológica, o indicador é utilizado no estudo de Carvalho e Furtado (2005), onde afirmam que a intensidade de P&D é o mais importante indicador usado pela OCDE para classificar os setores industriais de acordo com a sua intensidade tecnológica, e é medido pela relação entre o Dispêndio em P&D e o Valor de Transformação Industrial. A nova classificação da OCDE dispõe de 4 (quatro) níveis de intensidade que são divididas em: Entre 0 e 1% - Baixa Intensidade; entre 1% e 2% - Média-Baixa Intensidade; entre 2% e 4% Média-Alta Intensidade; maior que 4% - Alta Intensidade.

Indicador 2: Refere-se à participação do valor agregado no valor da produção industrial, e é medido pela relação entre o Valor de Transformação Industrial e o Valor Bruto da Produção Industrial, segundo Almeida, Feijó e Carvalho (2007) esse indicador mede o nível de densidade industrial. Conforme Torres e Cavalieri (2015), essa densidade expressa a capacidade da indústria em agregar valor à produção a partir da distribuição dos diferentes estágios produtivos por elos que compõem a cadeia de produção, quanto menor for o indicador, e quanto maior, maior será a agregação de valor à produção.

Indicador 3: Mede o nível de Produtividade Industrial, o indicador é expresso pela razão entre o Valor de Transformação Industrial e o Pessoal Ocupado em determinada indústria, Filho (2016) afirmam em seu estudo que esse indicador reflete a dinâmica da geração de renda industrial por trabalhador, sendo que níveis mais elevados de produtividade estão associados à maior capacidade de agregação de valor, enquanto a menor produtividade implicaria em perda potencial da indústria.

Indicador 4: Corresponde ao Valor de Transformação Industrial como proporção do PIB, conforme aponta Filho (2016) em sua pesquisa.

Indicador 5: Mede o nível de lucratividade que determinada empresa/indústria está obtendo, segundo SEBRAE (2019) a lucratividade é um

indicador de eficiência operacional obtido sob a forma de valor percentual, que indica o ganho que a empresa consegue gerar sobre o trabalho que desenvolve.

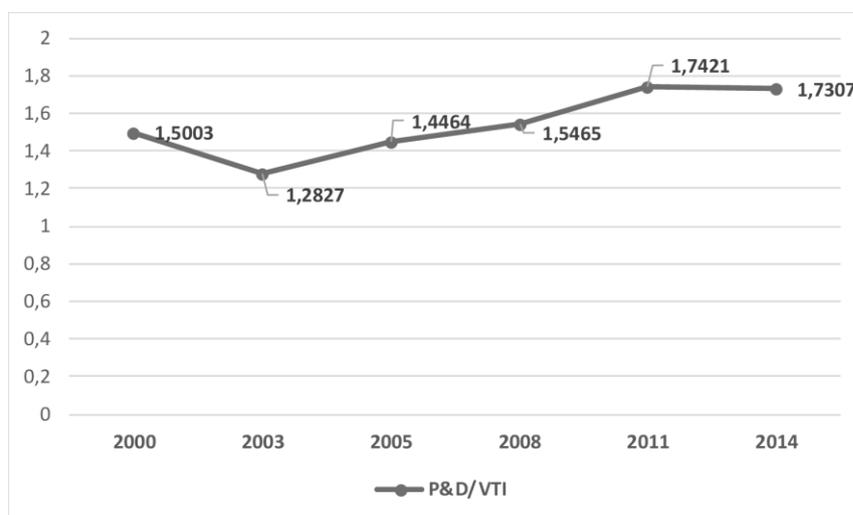
As variáveis Valor de Transformação Industrial, Valor Bruto da Produção Industrial, Pessoal Ocupado, Custos de Operações Industriais e Receita Líquida de Vendas Totais foram coletados da Pesquisa Industrial Anual (PIA), a partir do Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA), e são correspondentes a estrutura do valor da transformação industrial das empresas industriais com 5 ou mais pessoas ocupadas, segundo as divisões e os grupos de atividades da indústria de transformação. Os valores de Dispendio em P&D foram colhidos a partir da Pesquisa de Inovação (PINTEC), do IBGE e os valores referentes ao PIB também foram coletados do mesmo Instituto. A PINTEC é realizada a cada 3 (três) anos, a primeira edição foi realizada no ano de 2000, a última pesquisa foi realizada no ano de 2014, por isso os anos escolhidos para a análise foram 2000 (1998-2000), 2003 (2001-2003), 2005 (2003-2005), 2008 (2006-2008), 2011 (2009-2011) e 2014 (2012-2014).

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

4.1 Intensidade tecnológica

De acordo com o cálculo dos dados extraídos do Sistema IBGE de Recuperação Automática - Sidra/IBGE, no período analisado, o Índice de Intensidade Tecnológica não se manteve em constante crescimento ao longo do tempo, houveram quedas do ano de 2000 para 2003 onde o índice caiu de 1,5003 para 1,2827, porém a partir desse ano o índice apresentou elevações em todos os anos posteriores, esse comportamento se caracteriza pelo aumento do valor direcionado à Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nos diversos setores da indústria de transformação (Gráfico 1).

Gráfico 1 - Índice de Intensidade Tecnológica da indústria de transformação do Brasil de 2000 a 2014



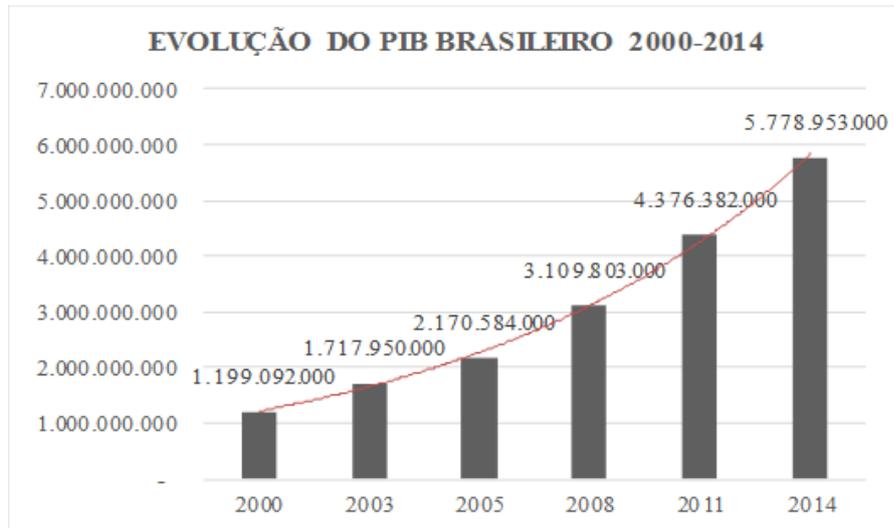
Fonte: O autor, com base nos dados da PIA e PINTEC/IBGE.

Entretanto, observa-se que a média de intensidade tecnológica de todos os setores da indústria de transformação se manteve entre 1% e 2%, ou seja, Média-Baixa Intensidade, isso significa que o esforço inovativo e tecnológico desse setor da indústria, caracterizado pelos investimentos em P&D, principalmente, ainda é bastante limitado, isso é confirmado por Zucoloto e Júnior (2005), onde afirmam que a indústria de transformação brasileira ainda direciona um percentual limitado de recursos para pesquisa e desenvolvimento, os autores citados anteriormente, salientam ainda que as atividades de P&D não foram suficientemente incorporadas à realidade produtiva nacional.

O que pode ser considerado um fator impeditivo para o crescimento do país, nesse sentido, quando comparado a outros países desenvolvidos e em desenvolvimento, onde atualmente o Brasil, ocupa a 64^a posição no ranking mundial de inovação (IGI, 2018).

Foi verificado que durante todo o período analisado, o PIB real brasileiro se manteve em constante crescimento, conforme evidenciado no Gráfico 2 a seguir. A elevação da intensificação tecnológica do país é um dos elementos condicionantes para essa evolução, isso é confirmado por Reis e Gomes (2017), onde afirmam que quanto maior as inovações em processos e produtos para o mercado nacional, maior é o valor do PIB.

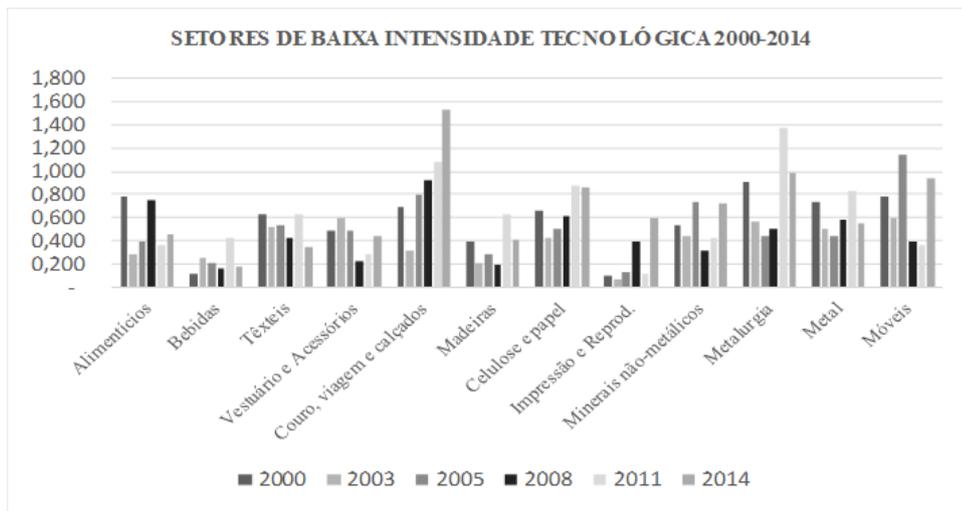
Gráfico 2 - Evolução do PIB brasileiro entre 2000 e 2017



Fonte: O autor, com base nos dados do Centro de Contas Nacionais (IBGE, 2019).

Todavia, analisando os setores da indústria de transformação individualmente, nota-se que a maioria possui um nível de baixa intensidade tecnológica, que são os que o índice permaneceu entre 0 e 1%, conforme a classificação da OCDE (Gráfico 3).

Gráfico 3 - Setores de baixa intensidade tecnológica de 2000 a 2014.

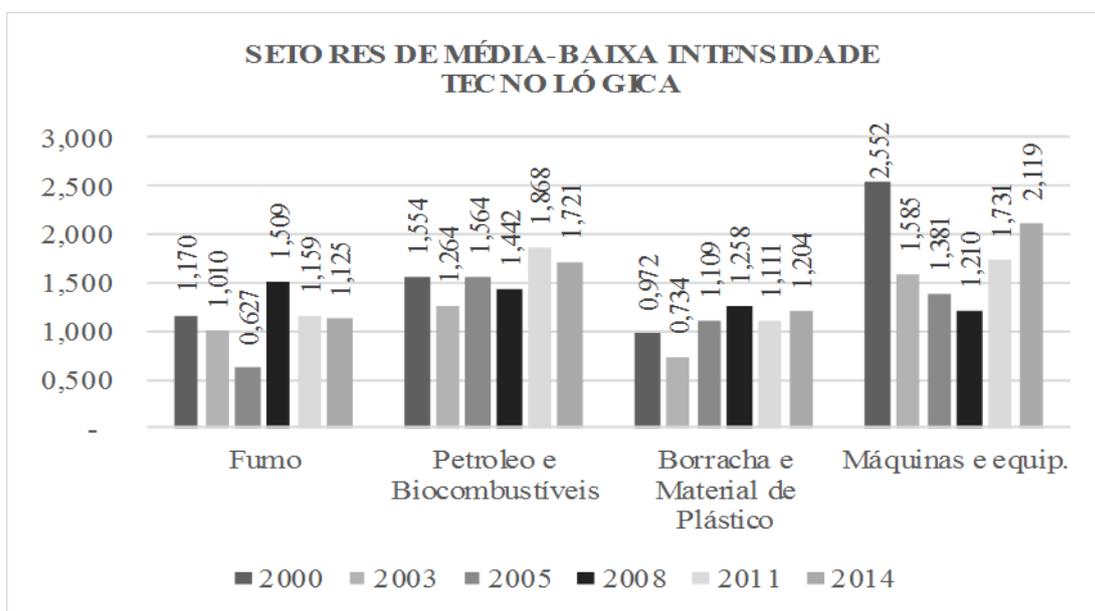


Fonte: O autor, com base nos dados da PIA e PINTEC/IBGE.

Isso potencializa o fato de que a indústria ainda direciona um percentual limitado para atividades inovativas para a maioria dos setores que poderiam ser bastante lucrativos.

Observa-se também que alguns setores apresentaram média-baixa intensidade, que são os que demonstraram seus índices entre 1 e 2%. Os setores que apresentaram essa classificação média baixa foram: Produtos do fumo; Derivados de petróleo e biocombustíveis; Produtos de borracha e material de plástico, nos anos de 2000 e 2014 o setor de máquinas e equipamentos teve uma classificação de Média-alta Intensidade Tecnológica, porém nos anos de 2003 a 2011, o setor se manteve em nível Médio-baixo, conforme os dados apresentados no Gráfico 4.

Gráfico 4 - Setores de média-baixa intensidade tecnológica de 2000 a 2014



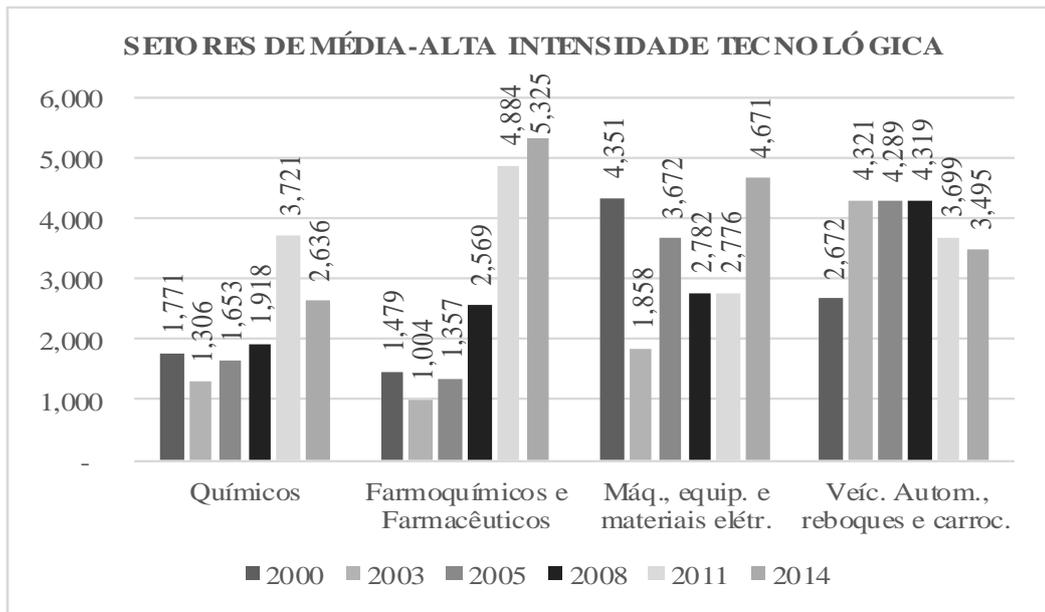
Fonte: O autor, com base nos dados da PIA e PINTEC/IBGE.

Os setores que apresentaram Média-alta Intensidade Tecnológica, que são os que apresentam níveis de 1 a 2%, foram: O setor químico; Máquinas, equipamentos e materiais elétricos e Veículos automotores, reboques e carrocerias, nos anos de 2000 a 2008 o setor de produtos farmoquímicos e farmacêuticos manteve o índice classificado como média-baixa intensidade, mas nos anos 2011 e 2014 os índices se elevaram e se mantiveram acima de 4%, ou seja alta intensidade, isso significa que os investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento se expandiram, como mostra o Gráfico 4.

O setor de produtos químicos também se destacou, no primeiro período analisado, no ano de 2000, o setor demonstrou um índice de 1,771, ou seja média-baixa intensidade, em seguida no ano de 2003 esse número caiu para 1,306, nos

anos posteriores até o período de 2011 a intensidade tecnológica do referido se expandiu chegando ao nível de 3,721, o que elevou a classificação desse setor para média-alta intensidade (Gráfico 5).

Gráfico 5 - Setores de média-alta intensidade tecnológica de 2000 a 214



Fonte: O autor, com base nos dados da PIA e PINTEC/IBGE.

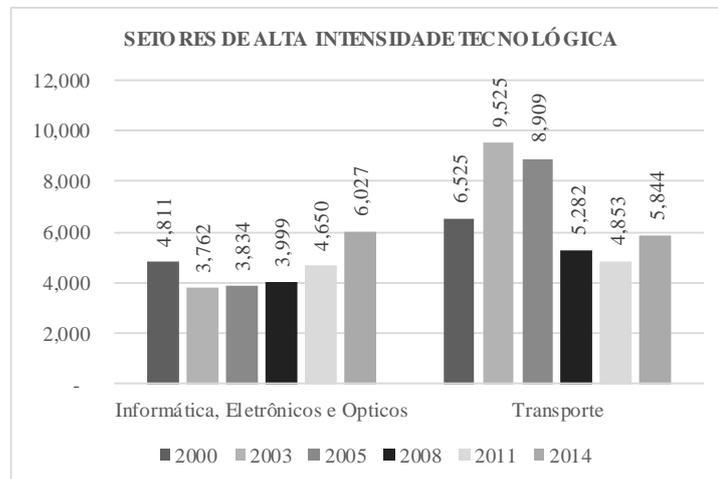
Apenas 02 (dois) setores se destacaram e apresentaram classificação de alta intensidade tecnológica, que são os que mantiveram a média aritmética do índice acima de 4%, foram eles: Produtos de Informática (4,514%) e Transportes (6,823%), conforme Gráfico 5. Isso significa que esses foram os setores que receberam o maior dispêndio em Pesquisa e Desenvolvimento.

Constatou-se que o nível de intensidade tecnológica do setor de Informática, Eletrônicos e Ópticos se manteve constante em praticamente todos os anos, contudo nos anos de 2003 a 2008 esse setor se manteve em Média-Alta intensidade tecnológica. Mas a partir do ano de 2011 o índice se elevou para 4,650, e chegou a 6,027 em 2014, o que elevou o setor novamente para a classificação de alta intensidade tecnológica.

O segundo indicador analisado foi o de adensamento das cadeias industriais, que mede o nível de industrialização e que é medido pela razão entre o Valor de Transformação Industrial e o Valor Bruto de Produção Industrial. Do ano de 2000 a

2005, esse indicador evidenciou a retração como característica preeminente, caindo de 0,4493 para 0,4227 (Gráfico 6).

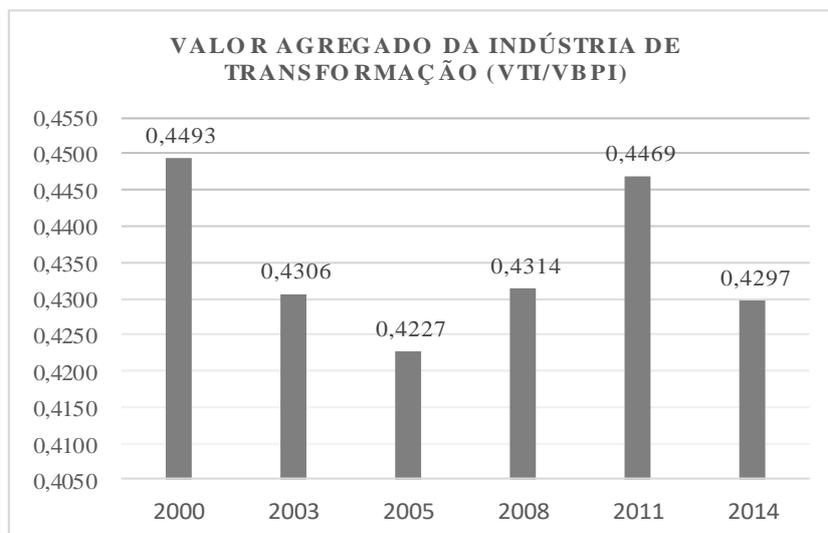
Gráfico 6 - Setores de alta intensidade tecnológica de 2000 a 214



Fonte: O autor, com base nos dados da PIA e PINTEC – IBGE.

Conforme Almeida *et al.* (2007 *apud* FILHO, 2016), “esse processo, ao apontar para um enfraquecimento dos elos produtivos da produção, indica um possível sintoma de desindustrialização”. Entretanto, esse processo de contração ocorreu de maneira desigual durante o período analisado, pois na análise dos dois triênios posteriores o indicador apresentou elevações consideradas, o que de certa forma pode afastar uma hipótese de desindustrialização para a Indústria de Transformação, isso é resultante também de resultante de organizações diferenciadas e/ou da composição e concentração setorial.

Gráfico 7 - Valor agregado da indústria de transformação de 2000 a 2014



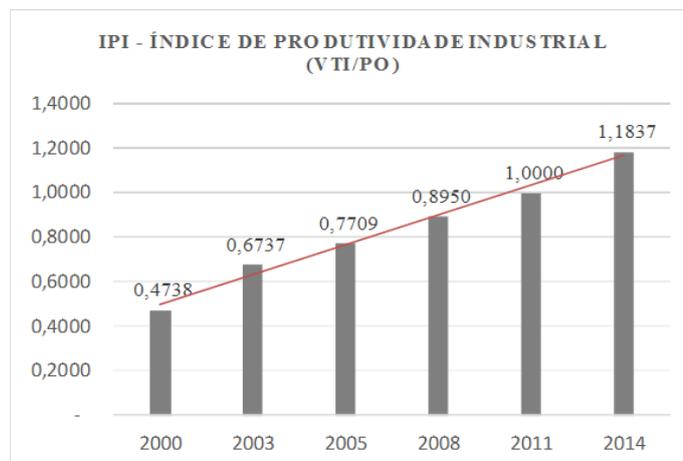
Fonte: O autor, com base nos dados da PIA – IBGE.

Podemos observar que os dados apresentados pelo Gráfico 7 mostra que no período a partir de 2005, a tendência de quedas no indicador foi interrompida e o valor agregado da indústria iniciou sua fase de recuperação coincidiu, esse mesmo resultado foi constatado no estudo de Almeida *et al.* (2007). Outro fator verificado foi que os movimentos do índice de valor agregado coincidiram com o Índice de Intensidade Tecnológica, que apresentou elevações no mesmo período, isso sugere que quanto mais investimentos em inovação tecnológica maior a agregação de valor da indústria.

A fase mais perceptível de melhorias na agregação de valor da indústria medida pela relação VTI/VBPI, foi a partir do ano de 2008, esse mesmo resultado foi confirmado por Cano (2012) em seu estudo. Segundo Filho (2016), nesse sentido, “chama atenção o fato de que a expansão do adensamento industrial ocorreu no período de instabilidade econômica, determinado pela crise norte-americana, associado a um processo de depreciação cambial”. Ainda assim, é perceptível que a relação entre o valor agregado (VTI) e o valor de produção (VBPI) não obteve variações significativas, onde o índice oscila entre 0,4227 e 0,4493.

O terceiro indicador, referente à produtividade industrial, que é medido pela relação Valor de Transformação Industrial e Pessoal Ocupado na Indústria de Transformação, possui estreita relação com o adensamento industrial, segundo Filho (2016), essa relação pode explicar as possíveis mudanças na estrutura da indústria e no processo de perda de participação do setor.

Gráfico 8 - Índice de Produtividade Industrial (IPI) de 2000 a 2014.

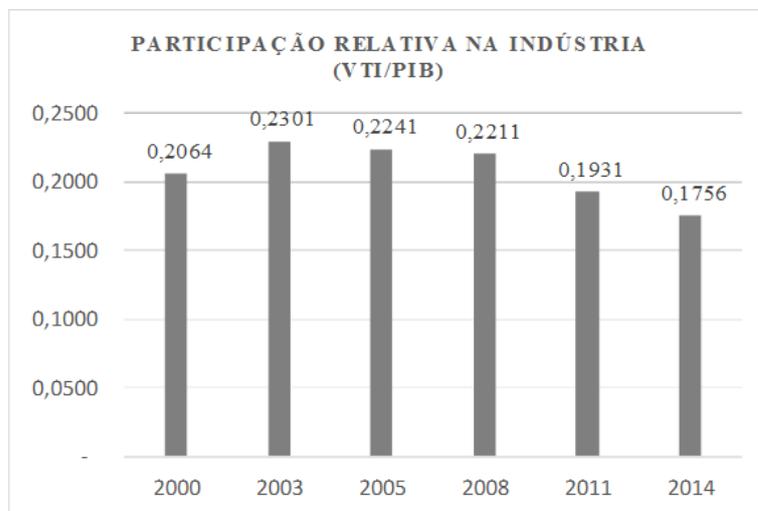


Fonte: O autor, com base nos dados da PIA – IBGE.

No Gráfico 8, verifica-se indicativos de que a produtividade da indústria se manteve em constante crescimento em todo o período analisado. O presente estudo sugere que os ganhos de produtividade foram reflexos do crescimento dos índices do VTI.

Como o índice que mede o valor agregado da indústria não teve variações relevantes, e apresentou crescimentos a partir de 2005, enquanto o índice de produtividade se expandiu em todos os anos, pode-se dizer que a produtividade, assim como a inovação tecnológica, também influencia diretamente no valor agregado da indústria, isso também é salientado por Filho (2016) em sua pesquisa, “pode-se inferir que o aumento da produtividade industrial é condição necessária para o crescimento da agregação de valor na indústria, evidência essa que corrobora a forte associação entre esses indicadores”. De igual forma, Almeida, Feijó e Carvalho (2007) enfatizam que quando a produtividade de um setor aumenta, tende também a aumentar sua importância no produto industrial e se elevar sua agregação de valor (VTI) em relação ao valor da produção (VBPI).

Gráfico 9 - Participação relativa da indústria de 2000 a 2014.



Fonte: O autor, com base nos dados do Centro de Contas Nacionais (IBGE, 2019).

O quarto indicador analisado permite analisar a participação da transformação da indústria no Produto Interno Bruto do país. Podemos notar que do ano de 2000 para 2003, houve um aumento no nível de participação da indústria, variando positivamente 2,37 pontos percentuais, a partir desse período esse nível permaneceu relativamente constante, em média 22%, conforme os dados apresentados no Gráfico 9. Carneiro (2008 apud. Filho, 2016) atribuiu esse comportamento a um conjunto de fatores, como a desvalorização da moeda e o crescimento da economia.

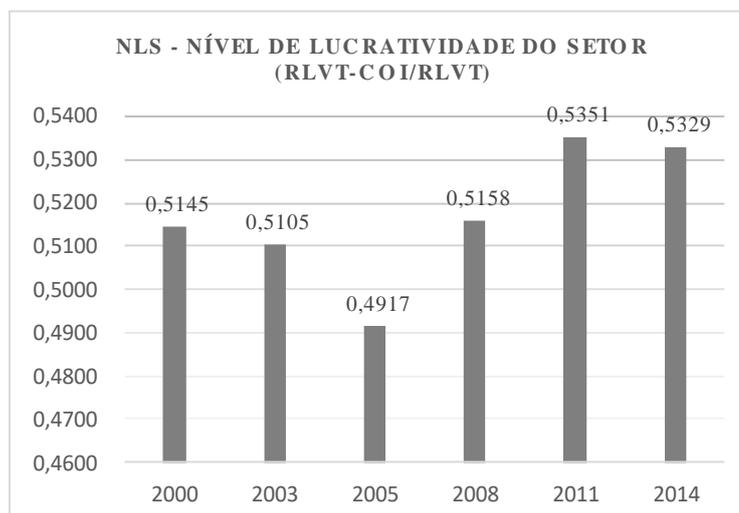
Apesar do nível de produtividade ter sido crescente durante todo período analisado, a participação do Valor de Transformação no PIB não seguiu a mesma tendência. A partir de 2008 a média constante foi interrompida, e houve perda relativa da participação da indústria de transformação no PIB, chegando ao valor de 17,56%.

Anteriormente, constatou-se que o PIB brasileiro evoluiu constantemente durante todo o período analisado, de acordo com os dados o Valor de Transformação Industrial também se expandiu em todos os anos, entretanto, os valores do VTI não variaram na mesma medida do PIB, por esse motivo o indicador que mede a participação do valor agregado da indústria demonstrou quedas a partir de 2003.

Por fim, foi analisado o Nível de Lucratividade do Setor, segundo Sousa *et al.* (2016), a lucratividade é um indicador de eficiência operacional obtido sob a forma

de valor percentual, que indica o ganho que a empresa consegue gerar sobre o trabalho que desenvolve.

Gráfico 10 - Nível de lucratividade do setor de 2000 a 2014.



Fonte: O autor, com base nos dados da PIA – IBGE.

Nota-se que durante os primeiros anos analisados, até 2005 o nível de lucratividade do setor de transformação se manteve em queda, mas não foram variações significativas, o índice caiu de 51,45% para 49,17%, conforme Gráfico 10. A partir de 2005, observa-se que os ganhos da indústria cresceram continuamente, o índice chegou a 53,51%, a partir daí os níveis de lucratividade se mantiveram constantes, não havendo perdas significativas.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo deste artigo foi analisar o comportamento da intensidade tecnológica e da agregação de valor da indústria de transformação do Brasil no período de 2000 a 2014, em razão da influência e importância que estas variáveis implicam no desenvolvimento da indústria brasileira. A análise do conjunto de indicadores, permitiu verificar o comportamento da indústria de transformação. Das variáveis utilizadas na pesquisa trabalhou-se com: Valor de Transformação Industrial (VTI), Valor Bruto da Produção Industrial (VBPI), Pessoal Ocupado (PO), Custos de Operações Industriais (COI) e Receita Líquida de Vendas Totais (RLVT) além de

Dispêndio em P&D e o Produto Interno Bruto (PIB) evolução da indústria no período em análise.

Através da análise dos dados disponibilizados da Pesquisa Industrial Anual e da Pesquisa de Inovação Tecnológica, observou-se que os investimentos em P&D na indústria de transformação se expandiu a partir de 2003, concomitante a isso, o PIB real brasileiro cresceu continuamente, autores como Fernandes e Melo (2017) e Reis e Gomes (2017) afirmam que essa expansão do PIB é influenciado por essa elevação no nível tecnológico da indústria.

No entanto, apesar dos investimentos terem crescido, identificou-se que em todo o período analisado, a indústria de transformação se manteve na classificação de Média-Baixa Intensidade Tecnológica. Por outro lado, analisando os setores individualmente percebe-se que nem todos possuem esse nível de intensidade, de acordo com os cálculos, a maioria dos setores da indústria possui Baixa Intensidade Tecnológica, Carvalho e Furtado (2005) afirmam em seu estudo que países em desenvolvimento, como o Brasil, realizam menos esforços tecnológicos que os países desenvolvidos.

Apenas os setores de Informática, Eletrônicos e Ópticos e o de Transportes estão na classificação de Alta Intensidade Tecnológica, ou seja, foram os setores que mais receberam atenção no tocante a investimentos, e conseqüentemente o que mais tiveram participação na indústria total. A maior intensidade tecnológica indica a existência de uma sólida indústria que se apoia em importantes grupos locais (CARVALHO; FURTADO, 2005).

No que se refere à relação Valor de Transformação Industrial e Valor Bruto da Produção Industrial, foi constatado que durante os primeiros períodos houveram quedas consideráveis, segundo o IEDI (2007) isso significa menor capacidade das cadeias produtivas nacionais para o abastecimento do mercado nacional. Caso essa queda persistisse, isso poderia ser um sinal de desindustrialização da indústria brasileira, no entanto, nos anos seguintes essa relação se expandiu, o que enfraquece essa hipótese.

O aumento no nível de produtividade tem a tendência de impactar a importância no produto da indústria, sendo assim a expansão da produtividade no período analisado contribuiu para o aumento da relação VTI/VBPI, o que minimizou os sintomas de desindustrialização que poderia estar acontecendo nesse período.

Ainda nesse sentido de retração do grau de adensamento da indústria nos primeiros períodos, o nível de produtividade apresentou crescimento em todos os anos analisados, isso significa que o número de pessoal ocupado também aumentou, já que o índice é medido pela relação entre o Valor de Transformação Industrial e o Pessoal Ocupado de determinada indústria. Para Filho (2016), esses aspectos, somados ao baixo nível tecnológico que a indústria detém, apontam que a importância do valor da indústria tem acontecido com menor geração de tecnologias e maior foco na mão de obra. Para o autor, isso acaba enfatizando os problemas de estrutura e falta de dinamismo da indústria nacional o que conseguimos evidenciar em nossa análise por meio dos indicadores calculados.

E, por último, este estudo identifica a retração da indústria de transformação brasileira nos primeiros anos analisados, no entanto, conforme os dados apresentados e conforme aponta Filho (2016), essa perda se deve principalmente aos setores de baixa intensidade tecnológica, mas a maioria é recompensada pelos setores de Média-alta e de Alta intensidade. Mas essas mudanças não foram o suficiente para afetar negativamente de forma significativa a participação da indústria no produto agregado.

Em vista disso, foi verificado a importância da inovação para a indústria e como o volume de investimentos nesta área influencia diretamente a capacidade de produtividade da indústria, essa relação também é constatada por Negri *et al.* (2014), e essa produtividade impacta a importância do produto industrial. Sendo assim, uma das saídas para a recuperação da economia do país, poderia ser a intensificação de investimentos para essas duas variáveis da indústria.

REFERÊNCIAS

ABREU, A. de. A Importância da Inovação Tecnológica na Indústria de Alimentos: Um Estudo de Caso Numa Empresa de Grande Porte. In: Encontro Nacional de Engenharia de Produção. 32., 2012, Beto Gonçalves. **Anais...** Beto Gonçalves, 2012.

ALMEIDA, J.S.G.; FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. G. M. de. **Mudança estrutural e produtividade industrial**. São Paulo: IEDI, 2007. Disponível em: http://www.iedi.org.br/admin_ori/pdf/20071127_estrind.pdf. Acesso em: 02 jan. 2019.

ARAÚJO, Massilon J. **Fundamentos do Agronegócios**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

BESANKO ET, D.; DRANOVE. D.; SHANLEY, M.; SCHAEFER, S. **A economia da estratégia**. 3. ed. Bookman: Porto Alegre, 2006.

CAINELLI, G.; EVANGELISTA, R.; SAVONA, M. Innovation and economic performance in: *a firm-level analysis*. **Journal of Economics**, Cambridge, 2005, v. 30, n. 3, p. 435-458, 2005.

CANO, Wilson. A desindustrialização no Brasil. **Economia e Sociedade**, Campinas, v. 21, Número Especial, p. 831-851, dez. 2012.

CARVALHO, R. de Q.; FURTADO, A. F. Padrões de intensidade tecnológica da indústria brasileira um estudo comparativo com os países centrais. **São Paulo em Perspectiva**, v. 19, n. 1, p. 70-84, jan./mar. 2005.

CORONEL, D.A, AZEVEDO, A. F. Z. de, CAMPOS, A.C. **Política industrial e desenvolvimento econômico**: a reatualização de um debate histórico. Revista de Economia Política 34 (1), 2014.

CURADO, M., CRUZ, M. J. V. da. Investimento direto externo e industrialização no Brasil. **Rev. econ. Contemp**, Rio de Janeiro . v.12, n. 3 sept./dec. 2008.

HIRATUKA, C.; SARTI, F. **Transformações na estrutura produtiva global, desindustrialização e desenvolvimento industrial no Brasil**: uma contribuição para o debate. Campinas: Instituto de Economia - Unicamp, jun. 2015. (Texto para Discussão, n. 255).

KUPFER, David, HASENCLEVER, Lia. **Economia Industrial**: Fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Rio de Janeiro: Editora Campus, 2002.

FERNANDES, A. C. de A.; MELO, L. C. P. de. **Estratégia de Ciência, Tecnologia e Inovação para Pernambuco 2017 - 2022**: uma política localmente inspirada, globalmente conectada. Secretaria de Ciência, Tecnologia e Inovação do Estado de Pernambuco, 2017.

FILHO, R. B. **Dinâmica industrial**: evidências para o Brasil e para as Regiões Sudeste e Sul. Ensaios FEE, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 739-768, dez. 2016.

FREEMAN, C.; SOETE, L. **The Economics of Industrial Innovation**. Massachusetts: The MIT Press, 1997.

FURTADO, C. **Formação econômica do Brasil**. 34. ed. Companhia das Letras, 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Pesquisa Industrial: inovação tecnológica 2011 (PINTEC)**. Rio de Janeiro, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Automática (SIDRA)**: pesquisa industrial anual. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/1839> . Acesso em: 20 set. 2018.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Sistema IBGE de Recuperação Automática**: pesquisa de inovação tecnológica. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5018> . Acesso em: 25 set. 2018.

JÚNIOR, J. L. R.; FERREIRA, P. C. Evolução da Produtividade Industrial Brasileira e Abertura Comercial. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, p. 1-36, abr. 1999.

SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS (SEBRAE). **Lucro**: Cálculo da lucratividade do seu negócio. Disponível em: <http://www.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/artigosFinancas/calculo-da-lucratividade-do-seu-negocio> . Acesso em: 03 mar. 2018.

MESSA, Alexandre. Determinantes da produtividade na indústria brasileira. **Radar – Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, IPEA, São Paulo, v. 38, p. 29-39, abr. 2015.

NEGRI, F. de; CAVALCANTE, L. R.; JACINTO, P. de A. **Inovação, P&D e Produtividade na Indústria Brasileira**. Radar: tecnologia, produção e comércio exterior. Brasília: Ipea, 2009.

PACHECO, Carlos Américo. **Desafios da Inovação Incentivos para Inovação: O que falta ao Brasil**. São Paulo. IEDI. 2010.

REIS, D. A; GOMES, M. de A. *Capital Humano*, Intensidade da Inovação e Crescimento Econômico no Brasil. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGICAL INNOVATION. 8., 2017, Aracaju. **Proceedings...** Aracaju. 2017.

INSTITUTO DE ESTUDOS PARA O DESENVOLVIMENTO INDUSTRIAL (IEDI). **Relevância da produtividade**. Disponível em: https://iedi.org.br/artigos/top/analise/analise_iedi_13_11_2007_industria_relevancia_da_produtividade.html . Acesso em: 20 de ago. 2019.

SCHUMPETER, J. A. **The theory of economic development**: an inquiry into profits, capital, credit, interest, and the business cycle. Nova Brunsvique: Transaction Publishers, 1934. v. 55.

SOUZA, Nali de Jesus et al. **Introdução à Economia**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1997.

SOUSA, David Silva Pereira; SANTOS, Ricardo Bruno Nascimento dos; SOUSA, Luciana Cristina Romeu. Análise da eficiência técnica dos setores industriais investidores em inovação no Brasil entre 2007 à 2010. **Cadernos CEPEC**. UFPA, v. 5, n. 1, jan. 2016.

SUNKEL, Osvaldo; PAZ, Pedro. **El subdesarrollo latinoamericano y la teoria del desarrollo**. 22. ed. México: Siglo XX Editores, 1988, p. 15-40.

SUZIGAN, Wilson. **Aglomeraciones industriais**: avaliação e sugestões de políticas. Capítulo da coletânea Futuro de Indústria: 2001.

TORRES, R. L.; CAVALIERI, H. Uma Crítica aos Indicadores Usuais de Desindustrialização no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 35, n. 4 (141), p. 859-877, out./dez. 2015.

VICENTE, R. H. F.; LOPES, P. de L. **A Importância de Investimentos em Inovação Tecnológica como Fator Chave para o Desenvolvimento Econômico**. XII Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, 2015.

ZUCOLOTO, G. F.; JÚNIOR, R. T. Esforço Tecnológico da Indústria de Transformação Brasileira uma Comparação com Países Selecionados. **Revista de Economia Contemporânea**, Rio de Janeiro, v. 9, n. 2, p. 337-365, mai./ago. 2005.