

19 a 21 de outubro Ponta Grossa - PR - Brasil

**ANÁLISE INDUSTRIAL E DE INOVAÇÃO NO SETOR DE
FABRICAÇÃO DE COQUE, DE PRODUTOS DERIVADOS DO
PETRÓLEO E DE BIOCOMBUSTÍVEIS: EVIDÊNCIAS EMPÍRICAS
RECENTES (2011, 2014 E 2017)**

**INDUSTRIAL AND INNOVATION ANALYSIS IN THE
MANUFACTURING SECTOR OF COKE, PETROLEUM-DERIVED
PRODUCTS AND BIOFUELS: RECENT EMPIRICAL EVIDENCE (2011,
2014 AND 2017)**

ÁREA TEMÁTICA: 7. INOVAÇÃO, TECNOLOGIA E EMPREENDEDORISMO

Stéphani Cetimia Mariotti Ruiz, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Brasil, e-mail:
stephani.ruizunicamp@gmail.com

Resumo

Este artigo desenvolveu um estudo voltado para análise industrial e dos indicadores de inovação do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis brasileiro. Cujo faz parte das indústrias de transformação e que representa mais de 10% de toda receita líquida de vendas dessa divisão do setor produtivo brasileiro. Para realização da análise de estatística descritiva foi utilizado dados das Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC) e Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa e PIA-Produto). Desta forma, os principais resultados foram evidências que, o subsetor de produção de derivados de petróleo ainda está ativo principalmente com a intensificação dos investimentos de P&D e contribuição com receitas líquidas de vendas para o setor. Mas o subsetor de biocombustíveis atua de forma mais ativa no campo da inovação, mediante a justificativa do crescente interesse em desenvolver biocombustíveis que possam substituir os combustíveis fósseis e principalmente proporcionar independência internacional perante a precificação dos barris de petróleo.

Palavras-chave: inovação; indústria; biocombustíveis; petróleo.

Abstract

This article developed a study aimed at industrial analysis and innovation indicators for the Brazilian coke, petroleum products and biofuels sector. Whose part of the transformation industries and which represents more than 10% of all net sales revenue of this division of the Brazilian productive sector. To carry out the descriptive statistical analysis, data from the Technological Innovation Survey (PINTEC) and the Annual Industrial Survey (PIA-Company and PIA-Product) were used. Thus, the main results were evidence that, the petroleum products production subsector is still active mainly with the intensification of investments in R&D and contribution with net sales revenues to the sector. However, the biofuels sub-sector is more active in the field of innovation, justifying the growing interest in developing biofuels that can replace fossil fuels and mainly provide international independence in the face of oil barrel pricing.

Keywords: innovation; industry; biofuels; petroleum.

1. INTRODUÇÃO

O setor produtivo brasileiro é composto por uma gama variada de atividades econômicas que produzem valor, desde atividades da divisão agrícola, indústrias extrativistas, eletricidade e gás, construção civil, até as atividades em serviços de saúde humana ou animal e financeiros. Neste contexto, em específico, a divisão de indústrias de transformação que também compõe o setor produtivo brasileiro, é caracterizada por atividades que envolvem a transformação física, química e biológica de materiais, substâncias e componentes com a finalidade de se obterem produtos novos, ou seja, atividades que são desenvolvidas em plantas industriais e fábricas, utilizando máquinas movidas por energia motriz e outros equipamentos para manipulação de materiais (Concla, 2020).

Deste modo, para realização da análise industrial das indústrias de transformação brasileira foi realizado um estudo com estatística descritiva com os principais indicadores industriais do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, cujo segundo a Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE 2.0) é identificado pelo código 19. Esta análise abordará a comparação do aglomerado de todas as indústrias de transformação com o setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis. Assim, a análise abordou um recorte temporal nos anos de 2011, 2014 e 2017, justificado pela combinação com a base de dados da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTEC), cuja pesquisa é realizada trienalmente, conjugando com as informações industriais da Pesquisa Industrial Anual (PIA-Empresa e PIA-Produto).

A análise é composta pelas seguintes seções: na primeira seção será apresentado uma breve caracterização do setor e os grupos e classes que o compõe. Já na segunda seção são apresentados tabelas e gráficos a partir dos dados da PIA-Empresa e PIA-Produto com informações a respeito da composição do segmento industrial da fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, a evolução do número de empresas ativas, pessoal ocupado e receita líquida ao longo do período investigado, a representatividade do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis em relação ao total da indústria de transformação, apresentação do indicador industrial da Produtividade do Trabalho (PT), e a representatividade da produção e venda dos principais produtos desse seguimento.

E na segunda seção são apresentados por tabelas e gráficos a partir dos dados da PINTEC com informações a respeito sob as taxas de inovação do segmento industrial do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, a intensidade do investimento em Pesquisa e Desenvolvimento em relação a receita líquida de vendas, o grau de investimentos em inovação relação a receita líquida de vendas, análise da evolução do perfil dos gastos em inovação tecnológica, os meios de apoio governamental para a realização de atividades inovativas, as principais fontes para a realização de atividades inovativas, os principais parceiros para a realização de atividades inovativas, os principais impactos decorrentes das inovações lançadas, as principais dificuldades e obstáculos listados pelas empresas que não lançaram inovações.

2. DESCRIÇÃO DO SETOR DE FABRICAÇÃO DE COQUE, DE PRODUTOS DERIVADOS DO PETRÓLEO E DE BIOCOMBUSTÍVEIS NA VERTENTE DA LITERATURA.

O setor analisado representa a transformação de carvão mineral em coquerias independentes, o refino do petróleo, a fabricação de álcool para qualquer fim, a fabricação de biodiesel a partir da transesterificação de óleos vegetais ou gorduras animais e a fabricação de outros biocombustíveis. Ou seja, essa divisão é composta por empresas de transformação de insumos em fontes de energia. Assim, é válido ressaltar que, pesquisas direcionadas para esse setor são essenciais para o fortalecimento da independência energética brasileira e principalmente para o desenvolvimento e valorização dos biocombustíveis alternativos.

Para melhor compreensão o setor é composto por três grandes grupos. O primeiro é de fabricação de coque, cujo é composto pela transformação de carvão mineral em coquerias é um tipo de combustível derivado da hulha, ou seja, carvão betuminoso. Essa transformação fornece energia em forma sólida, de modo que, o coque é o produto usado para fabricar ferro gusa nos altos fornos (Souza, 2015; Alves, 2017). O segundo grupo é o de refino de petróleo, cujo compreende nos processos de beneficiamento do petróleo cru para a obtenção de produtos como combustíveis (gasolina, óleo diesel, querosene), parafina, asfalto, nafta [...] (Pereira & Delgado, 2019). E o terceiro pelo grupo de biocombustíveis, cujo são compostos por fabricação de álcool combustível e a fabricação de biodiesel obtido a partir da transesterificação com metanol e etanol, levando a formação de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos a partir de óleos vegetais ou gorduras animais (Pinho & Suarez, 2016).

A partir dessa conceitualização dos elementos que compõe este setor das indústrias de transformação, a composição industrial do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis perante a CNAE 2.0 identifica os elos hierárquicos das informações, ou seja, desde a divisão que representa o setor em estudo, os três grandes grupos e dentro desses grupos as possíveis classes de especificações de empresas que praticam essas determinadas atividades como pode ser observado na tabela 1 a seguir.

Hierarquia	Código CNAE 2.0	Divisões, grupos e classes de atividades
Seção	C	Indústrias de Transformação
Divisão	19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis.
Grupo	19.1	Coquerias.
Grupo	19.2	Fabricação de produtos derivados do petróleo.
Classe	19.21	Fabricação de produtos do refino de petróleo.
Classe	19.22	Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino.
Grupo	19.3	Fabricação de biocombustíveis.
Classe	19.31	Fabricação de álcool.
Classe	19.32	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool.

Tabela 1: Composição do segmento industrial do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, código 19, segundo a CNAE 2.0.

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual – Empresa de 2011, 2014 e 2017.

***Nota:** Em específico para as “classes” é válido apresentar os itens que compõem cada classe: 19.21 (Fabricação de produtos de refino de petróleo) corresponde a obtenção de produtos a partir de minerais betuminosos (xisto e areias betuminosas). 19.22 (Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino): corresponde a fabricação de produtos derivados de petróleo realizada fora de refinarias, tais como: óleos lubrificantes acabados, graxas lubrificantes, vaselina, líquidos para transmissões hidráulicas, etc. 19.31 (Fabricação de álcool): corresponde a fabricação de álcool etílico, anidro e hidratado por processamento da cana-de-açúcar, mandioca, madeira e outros vegetais. 19.32 (Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool): corresponde a fabricação de biodiesel obtido a partir da transesterificação de óleos vegetais ou gorduras animais. (Concla, 2020).

Deste modo é notório que essa divisão ou setor evidência a situação dos comportamentos industriais e de inovação principalmente para os combustíveis de fontes limitadas e fósseis e para os biocombustíveis de fontes sustentáveis e ilimitadas como será apresentado na seção seguinte.

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Análise Industrial, segundo dados da PIA-Empresa e PIA-Produto

Para melhor compreender a trajetória evolutiva do setor, foi realizado uma análise evolutiva pelo número de empresas ativas, pessoal ocupado e receita líquida de vendas, para que assim fosse possível observar a expansão da atividade econômica o seu impacto no emprego formal brasileiro e a evolução das receitas geradas. Assim, na tabela 2 é apresentado o número de empresas ativas no setor em 2011, 2014 e 2017 e a variação de 2011 para 2017.

Código CNAE 2.0	Divisões, grupos e classes de atividades	Nº de empresas ativas			Variação % 2011-2017
		2011	2014	2017	
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	212	227	202	-4,7%
19.1	Coquerias	5	4	3	-40,0%
19.2	Fabricação de produtos derivados do petróleo	55	58	61	10,9%
19.21	Fabricação de produtos do refino de petróleo	6	12	7	16,7%
19.22	Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino	49	46	54	10,2%
19.3	Fabricação de biocombustíveis	152	165	138	-9,2%
19.31	Fabricação de álcool	129	148	130	0,8%
19.32	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	23	17	8	-65,2%

Tabela 2: Número de empresas ativas na indústria de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis com 30 ou mais pessoas ocupadas, segundo as divisões, grupos e classes de atividades da CNAE 2.0 (2011, 2014 e 2017)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual – Empresa de 2011, 2014 e 2017.

Nota-se que para o setor como um todo houve uma redução no número de empresas ativas, justificado principalmente pelo grupo de empresas de coqueiras e a classe de fabricação de biocombustíveis, exceto álcool (ou seja, biodiesel). Pois, principalmente a classe de fabricação de produtos do refino de petróleo houve uma variação positiva de 16,7% de 2011 para 2017. Já a tabela 3, a seguir, apresenta o número de pessoal ocupado formal no setor em 2011, 2014 e 2017 e a variação de 2011 para 2017.

Código CNAE 2.0	Divisões, grupos e classes de atividades	Pessoal ocupado *			Variação % 2011-2017
		2011	2014	2017	
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	154 632	196 181	167 766	8,5%
19.1	Coqueiras	479	466	400	-16,5%
19.2	Fabricação de produtos derivados do petróleo	65 191	64 350	52 736	-19,1%
19.21	Fabricação de produtos do refino de petróleo	59 123	58 061	46 424	-21,5%
19.22	Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino	6 068	6 289	6 312	4,0%
19.3	Fabricação de biocombustíveis	88 962	131 365	114 630	28,9%
19.31	Fabricação de álcool	86 447	130 083	113 726	31,6%
19.32	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	2 515	1 282	904	-64,1%

Tabela 3: Pessoal ocupado na indústria de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis com 30 ou mais pessoas ocupadas, segundo as divisões, grupos e classes de atividades da CNAE 2.0 (2011, 2014 e 2017).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual – Empresa de 2011, 2014 e 2017.

* Assalariado - ligado a produção ou não. Não assalariado - proprietários e sócio.

Observando que, diferentemente do número de empresas ativas, o pessoal ocupado foi crescente principalmente na classe de fabricação de álcool, auxiliando na variação de 8,5% de 2011 para 2017 para o setor como um todo. Outro ponto a ressaltar é a queda brusca de pessoal ocupado na classe de fabricação de biocombustíveis, exceto álcool. Já na tabela 4, a seguir, é realizado a mesma análise, mas com a variável receita líquida de vendas.

Código CNAE 2.0	Divisões, grupos e classes de atividades	Receita Líquida de Vendas (R\$)			Variação % 2011-2017
		2011	2014	2017	
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	214 793 130	308 516 766	277 941 698	29,4%

19.1	Coquerias	108 285	214 387	159 446	47,2%
19.2	Fabricação de produtos derivados do petróleo	196 795 116	276 784 114	237 758 082	20,8%
19.21	Fabricação de produtos do refino de petróleo	191 836 563	270 353 600	230 642 122	20,2%
19.22	Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino	4 958 552	6 430 514	7 115 960	43,5%
19.3	Fabricação de biocombustíveis	17 889 730	31 518 265	40 024 170	123,7%
19.31	Fabricação de álcool	13 237 776	29 438 937	37 045 500	179,8%
19.32	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	4 651 953	2 079 328	2 978 670	-36,0%

Tabela 4: Receita Líquida de Vendas anual (R\$) na indústria de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis com 30 ou mais pessoas ocupadas, segundo as divisões, grupos e classes de atividades da CNAE 2.0 (2011, 2014 e 2017).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual – Empresa de 2011, 2014 e 2017.

Pode-se observar então, que a receita líquida de vendas para o setor possui uma variação positiva de 29,4%, justificada principalmente pela elevação da receita na classe de fabricação de álcool e no grupo de fabricação de produtos derivados do petróleo. Pois, mais uma vez a classe de fabricação de biocombustíveis, exceto álcool gerou uma variação de negativa de 36%, representando uma queda em números absolutos de 4,6 milhões para 2,9 milhões de reais.

Para compreender a representatividade do setor para seção das indústrias de transformação foi feito a ponderação do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis em relação ao total da indústria de transformação. Assim, na tabela 5, a seguir, é apresentado a representatividade em relação ao número de empresas ativas, na tabela 6, o pessoal ocupado e na tabela 7, a receita líquida de vendas.

Código CNAE 2.0	Divisões, grupos e classes de atividades	Representatividade do N° de empresas ativas em relação ao total da indústria de transformação		
		2011	2014	2017
C	Indústria de Transformação	38 278	38 132	32 667
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	0,55%	0,60%	0,62%
19.1	Coquerias	0,01%	0,01%	0,01%
19.2	Fabricação de produtos derivados do petróleo	0,14%	0,15%	0,19%
19.21	Fabricação de produtos do refino de petróleo	0,02%	0,03%	0,02%
19.22	Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino	0,13%	0,12%	0,17%
19.3	Fabricação de biocombustíveis	0,40%	0,43%	0,42%
19.31	Fabricação de álcool	0,34%	0,39%	0,40%
19.32	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	0,06%	0,04%	0,02%

Tabela 5: Representatividade do N° de empresas ativas da indústria de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis com 30 ou mais pessoas ocupadas em relação ao total da indústria de transformação, segundo as divisões, grupos e classes de atividades da CNAE 2.0 (2011, 2014 e 2017).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual – Empresa de 2011, 2014 e 2017.

Código CNAE 2.0	Divisões, grupos e classes de atividades	Representatividade do Pessoal Ocupados em relação ao total da indústria de transformação		
		2011	2014	2017
C	Indústria de Transformação	6 445 905	6 558 777	5 693 173
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	2,40%	2,99%	2,95%
19.1	Coquerias	0,01%	0,01%	0,01%
19.2	Fabricação de produtos derivados do petróleo	1,01%	0,98%	0,93%
19.21	Fabricação de produtos do refino de petróleo	0,92%	0,89%	0,82%
19.22	Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino	0,09%	0,10%	0,11%
19.3	Fabricação de biocombustíveis	1,38%	2,00%	2,01%
19.31	Fabricação de álcool	1,34%	1,98%	2,00%
19.32	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	0,04%	0,02%	0,02%

Tabela 6: Representatividade do Pessoal Ocupado da indústria de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis com 30 ou mais pessoas ocupadas em relação ao total da indústria de transformação, segundo as divisões, grupos e classes de atividades da CNAE 2.0 (2011, 2014 e 2017)

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual – Empresa de 2011, 2014 e 2017.

Código CNAE 2.0	Divisões, grupos e classes de atividades	Representatividade da Receita Líquida de vendas em relação ao total da indústria de transformação		
		2011	2014	2017
C	Indústria de Transformação	1 958 237 816	2 483 131 086	2 635 765 379
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	10,97%	12,42%	10,55%
19.1	Coquerias	0,01%	0,01%	0,01%
19.2	Fabricação de produtos derivados do petróleo	10,05%	11,15%	9,02%
19.21	Fabricação de produtos do refino de petróleo	9,80%	10,89%	8,75%
19.22	Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino	0,25%	0,26%	0,27%
19.3	Fabricação de biocombustíveis	0,91%	1,27%	1,52%
19.31	Fabricação de álcool	0,68%	1,19%	1,41%

19.32	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	0,24%	0,08%	0,11%
-------	--	-------	-------	-------

Tabela 7: Representatividade da Receita Líquida de Vendas (R\$) da indústria de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis com 30 ou mais pessoas ocupadas em relação ao total da indústria de transformação, segundo as divisões, grupos e classes de atividades da CNAE 2.0 (2011, 2014 e 2017).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual – Empresa de 2011, 2014 e 2017.

A partir das tabelas 5, 6 e 7, pode-se salientar que do total de empresas ativas na seção das indústrias de transformação, o setor em estudo representa menos de 1%, mas mesmo assim, em 2011 representava 0,55%, já em 2017 passou para 0,62%. Já em relação ao pessoal ocupado essa representatividade também não é muito significativa, pois em média emprega cerca de 3% do total das indústrias de transformação, evidenciando que classe de fabricação de álcool empresa cerca de 2% no total do setor. Em contrapartida, a representatividade do setor em relação a receita líquida de vendas representa cerca de 11,5% em média, com ênfase para o grupo de fabricação de produtos derivados do petróleo com média de 10,5%.

O indicador industrial da produtividade do trabalho (PT) é um importante indicador, pois o mesmo apresenta o quanto produtivo é o setor, assim, a produtividade do trabalho equivale ao produto por trabalhador, e quanto maior essa razão, maior a produtividade (Avanci, et al., 2019). Desta forma, a tabela 8 a seguir apresenta esse indicador industrial para os anos de 2011, 2014 e 2017.

Código CNAE 2.0	Divisões, grupos e classes de atividades	Produtividade do Trabalho (PT) * em R\$		
		2011	2014	2017
C	Indústria de Transformação	120,75	142,18	175,36
19	Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	836,48	788,85	1014,07
19.10	Coquerias	173,84	216,54	260,05
19.2	Fabricação de produtos derivados do petróleo	1883,49	2202,96	2907,33
19.21	Fabricação de produtos do refino de petróleo	2046,00	2407,80	3251,64
19.22	Fabricação de produtos derivados do petróleo, exceto produtos do refino	300,02	311,91	374,94
19.3	Fabricação de biocombustíveis	72,80	98,16	145,70
19.31	Fabricação de álcool	70,31	97,02	144,40
19.32	Fabricação de biocombustíveis, exceto álcool	158,64	213,8011	309,69

Tabela 8: Produtividade do Trabalho da indústria de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis e do total da indústria de transformação, segundo as divisões, grupos e classes de atividades da CNAE 2.0 (2011, 2014 e 2017).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual – Empresa de 2011, 2014 e 2017.

* O cálculo da Produtividade do Trabalho é realizado a partir da seguinte equação: valor da transformação industrial (VTI) dividido pelo número de pessoas ocupadas (PO) = VTI/PO.

Nota-se que o indicador industrial da produtividade do trabalho na seção das indústrias de transformação no ano de 2011 era de 120,75 reais por trabalhador, já em 2017 foi para 175,36 reais. O mesmo aconteceu para a divisão da fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, mas em proporções maiores, por a produtividade do trabalho em 2011 por trabalhador foi de 836,48 passando para 1014,07 reais em 2017 (gráfico 1), observando que além da produtividade do trabalho ser maior no setor em relação ao total das indústrias de transformação, esse indicador é 4 vezes maior no setor. Justificado principalmente pela classe de fabricação de produtos do refino de petróleo.

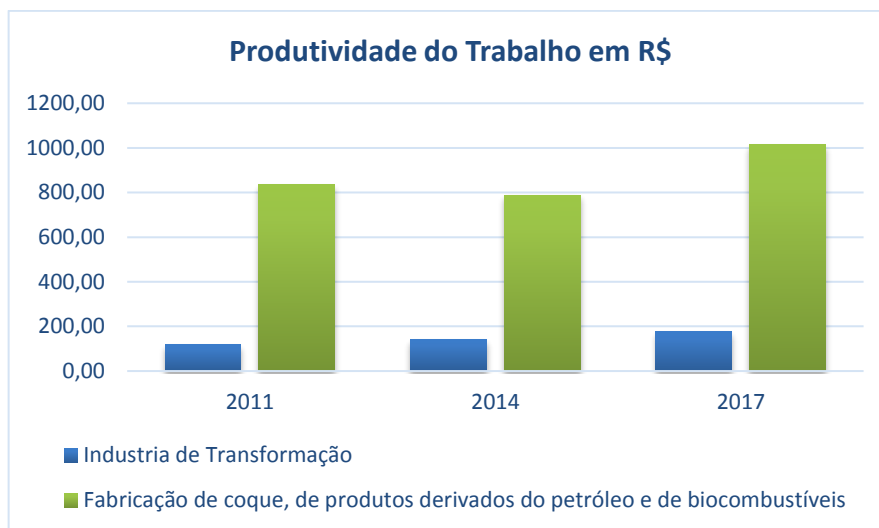


Gráfico 1: Produtividade do Trabalho da indústria de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis e do total da indústria de transformação, segundo as divisões, grupos e classes de atividades da CNAE 2.0 (2011, 2014 e 2017).

Fonte: Elaboração própria com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa Industrial Anual – Empresa de 2011, 2014 e 2017.

3.2 Análise de inovação, segundo dados da PINTEC

O setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis cujo objetivo central é a produção de energia em forma de combustível, que faz parte das indústrias de transformação, possui uma dinâmica inovativa como grande parte das indústrias de transformação. Entretanto, é notório salientar que, por ser um setor que conjuga ao mesmo tempo uma fonte de energia tradicional, os produtos derivados do petróleo e o coque (carvão mineral) e também os biocombustíveis, cujo objetivo é gradualmente substituir os combustíveis fósseis derivados de fontes limitadas, além de diminuir as emissões de CO₂ na atmosfera, que em comparação com os combustíveis fósseis geram menos emissões (Gazzoni, 2014; Nanda, et al., 2018).

A diferenciação de fatores que identificam ações de inovação e comportamento inovativo pode ser diferente entre os grupos e classes do setor, assim, na tabela 9 a seguir será apresentado a

taxa de inovação no setor e seus componentes em comparação com a taxa do aglomerado das indústrias de transformação.

Atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados	Nº de empresas que inovaram			Nº total de empresas no setor	Taxa de Inovação (TI)*
	Inovação de produto e/ou processo	Apenas projetos incompletos e/ou abandonados	Apenas inovações organizacionais e/ou de marketing		
Período 2009-2011					
Indústrias de transformação	41 012	2 615	40 166	114 212	73,37%
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	113	23	94	296	77,67%
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)	69	22	71	216	75,27%
Refino de petróleo	43	1	23	80	84,12%
Período 2012-2014					
Indústrias de transformação	41 850	3 310	39 325	115 268	73,29%
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	125	8	98	295	78,36%
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)	80	6	78	209	78,01%
Refino de petróleo	45	3	20	86	79,20%
Período 2015-2017					
Indústrias de transformação	34 396	1 848	32 291	100 216	68,39%
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	101	12	113	291	77,84%
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)	64	5	86	203	76,52%
Refino de petróleo	37	7	27	87	80,91%

Tabela 9: Taxa de inovação do total de empresas das indústrias de transformação em comparação com o setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, segundo atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados, períodos de 2009-2011, 2012-2014 e 2015-2017

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2011, 2014 e 2017.

* O cálculo da Taxa de Inovação é calculado pela seguinte equação, número de empresas que inovam no setor dividido pelo número total de empresas no setor.

A taxa de inovação medida na tabela 9 considera o ato de inovar das empresas em três tipos de inovação: a inovação no produto ou processo, que implementam projetos ainda em andamento (incompletos) e que realizam inovações organizacionais e/ou de marketing. Assim, a partir dessas informações de número de empresas que inovam, essa somatória é dividida pelo número total de empresas das indústrias de transformação (tanto ativas quanto inativas).

Observa-se que, a taxa de inovação da indústria de transformação é menor em relação a fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis e as classes subsequentes no setor, em todos os períodos analisados. Isso pode ser justificado pelo fato que o setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis realiza mais inovações em suas empresas do que a indústria de transformação como um todo.

Para melhor compreender essa dinâmica, o gráfico 2 a seguir, apresenta a intensidade de investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) das indústrias de transformação e o setor analisado.

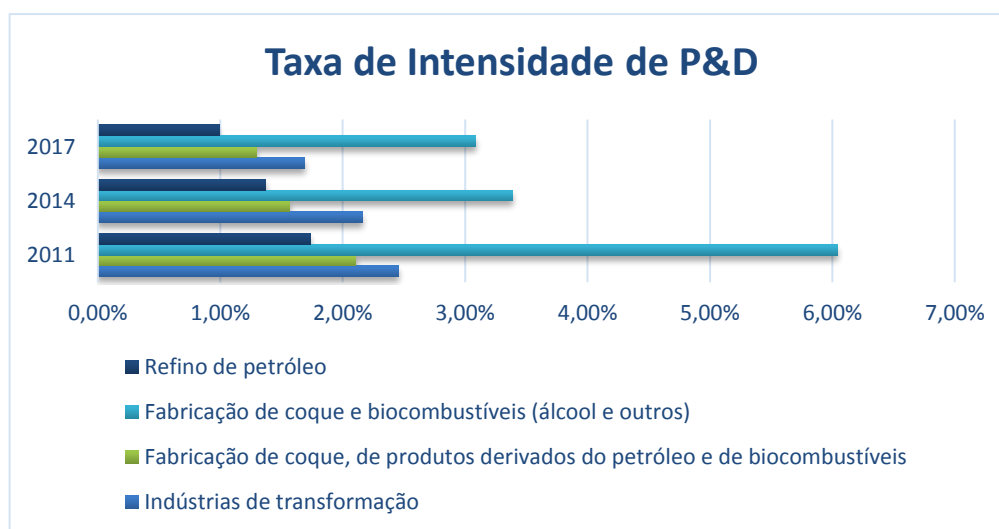


Gráfico 2: Participação dos dispêndios realizados pelas empresas inovadoras nas atividades inovativas das indústrias de transformação e do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis e seus elementos sob a receita líquida de vendas, em 2017.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2017.

Ao contrário da taxa de inovação apresentada na tabela 9 anteriormente, a taxa de intensidade de investimento em P&D é substancialmente maior para a classe de fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros) do que o refino de petróleo. Observando que, a taxa de intensidade em P&D para o setor como um todo, nos anos analisados, não ultrapassa a taxa das indústrias de transformação, evidenciando que os biocombustíveis impulsionam essa taxa, não apenas para o desempenho do próprio setor, mas também para indústria de transformação como um todo.

Pois a busca e desenvolvimento por biocombustíveis alternativos ao limitado combustíveis fóssil derivado do petróleo está ganhando espaço no planejamento estratégico das empresas desse setor justamente para melhoramento técnico, administrativo e logístico desse tipo de produto, mediante a agenda de um desenvolvimento econômico sem grandes emissões de CO₂ ao meio ambiente e preservação das fontes de recurso do planeja. Assim, os biocombustíveis para matriz energética de fonte de energia líquida vêm ganhando espaço na agenda de investimentos em P&D nesse subsetor produtivo (Matsuoka, et. al., 2015; De Souza, 2019).

A partir dos investimentos em P&D, a importância de compreender o perfil dos gastos em inovação tecnológica se torna elemento chave para entendimento da evolução de tomadas de decisões para ganhos concorrências a partir da inovação. Assim, o gráfico 3 apresenta a o perfil de gastos em inovação em 2014 e o gráfico 4 com dados de 2017.

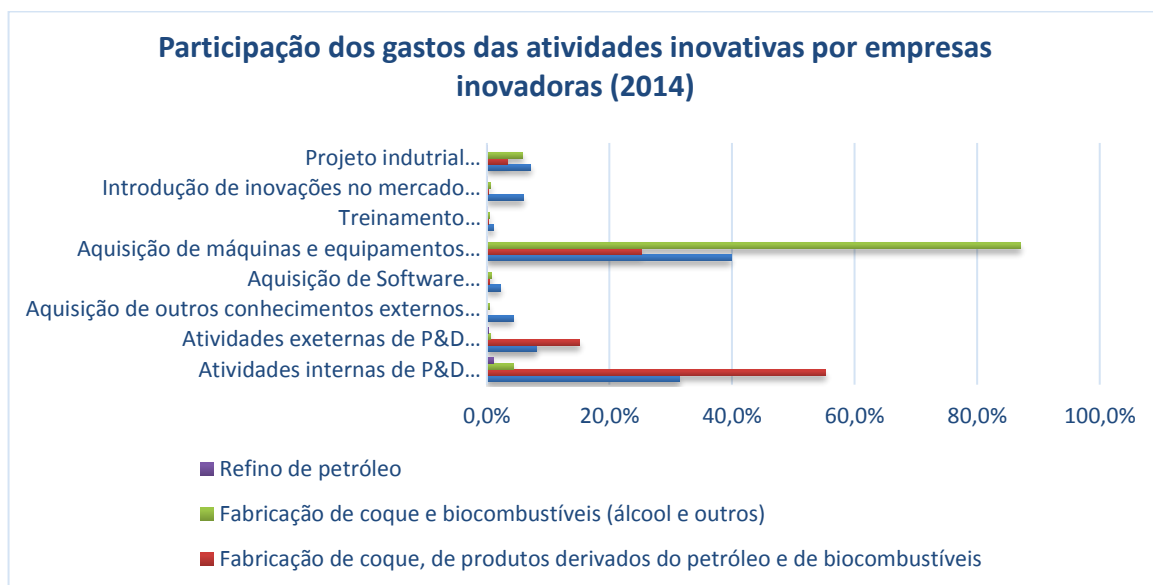


Gráfico 3: Participação do total de gastos das atividades inovativas de empresas inovadoras do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis e seus componentes, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil – 2014.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2014.

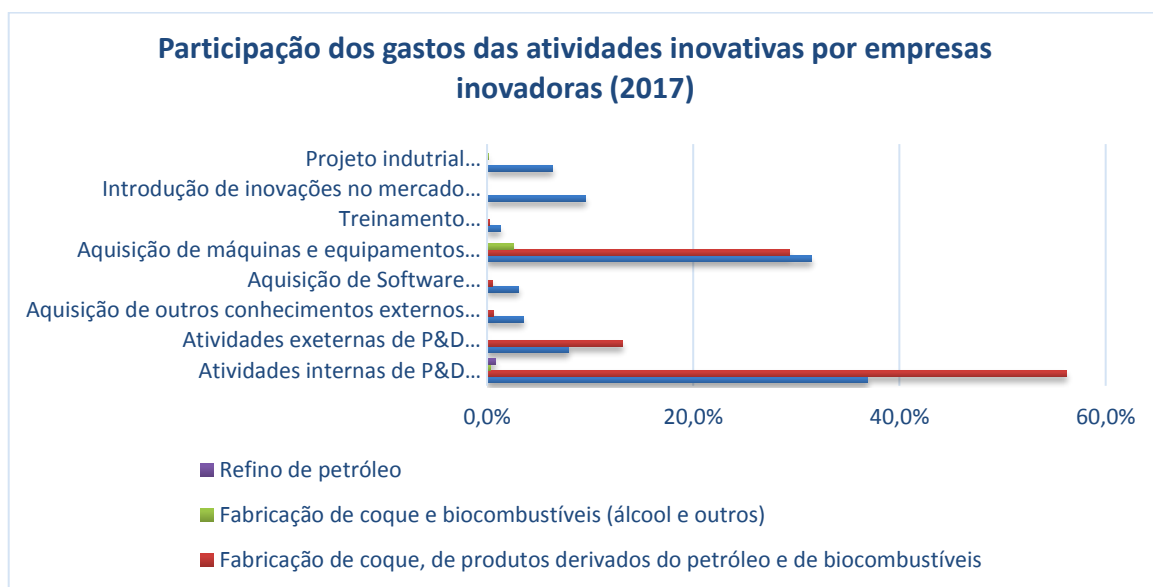


Gráfico 4: Participação do total de gastos das atividades inovativas de empresas inovadoras do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis e seus componentes, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil – 2017.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2017.

Nota-se que em 2014 o subsetor de fabricação de biocombustíveis teve um dispendio grandioso de aquisição de máquinas e equipamentos de aproximadamente 85% dos gastos, além de gastos com atividades internas de P&D e projetos industriais, alavancando os gastos do setor. Em contrapartida, em 2017, os gastos no setor estavam ligados diretamente com o subsetor de refino de petróleo, principalmente com as atividades internado de P&D e aquisição de máquinas e equipamentos.

Desta forma, o perfil de gastos do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis possui maiores indicadores de gastos em infraestrutura tecnológica de insumos processadores, ou seja, máquinas, além de gastos no desenvolvimento de inovações a partir dos gastos em atividades internas de P&D, como é observado na tabela 10 a seguir.

Atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados	Incentivo Fiscal	Financiamento	Compras Públicas	Outros programas de apoio
2012-2014				
Indústrias de transformação	16 705	14 068	604	3 238
Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	56	47	-	18
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)	39	30	-	16
Refino de petróleo	17	17	-	2
2015-2017				
Indústrias de transformação	9 282	6 531	829	2 665

Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis	32	11	-	13
Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)	23	9	-	10
Refino de petróleo	9	2	-	3

Tabela 10: Empresas que implementaram inovações, total e que receberam apoio do governo para as suas atividades inovativas, por tipo de programa de apoio, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados, período 2012-2014 e 2015-2017.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2014 e 2017.

Nota-se que a tabela 10 identifica o número de empresas que receberam apoio governamental para a realização de atividades inovativas, é válido ressaltar que a representatividade do setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis não é significativa perante as indústrias de transformação. Mas em comparação com as formas de incentivo governamental, o incentivo fiscal é mais significativo para o setor do que as outras formas. Além disso, mais uma vez o subsetor de biocombustíveis possui um número maior de empresas que realizam atividade inovativa do que o subsetor de refino de petróleo.

Já em relação as principais fontes ou parceiros para realização de atividades inovativas no setor foi decorrente as fontes externas, com maior ênfase para empresas de consultoria e Universidade e institutos de pesquisa, como é evidenciado na tabela 11 a seguir.

Cooperação	Indústrias de transformação		Fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis		Fabricação de coque e biocombustíveis (álcool e outros)		Refino de petróleo	
	2012-2014	2015-2017	2012-2014	2015-2017	2012-2014	2015-2017	2012-2014	2015-2017
Clientes ou consumidores	3 116	2 915	5	5	2	1	3	4
Fornecedores	3 253	2 431	11	16	5	11	6	5
Concorrentes	662	497		5	2	3	2	2
Outra empresa do grupo	754	506	16	11	13	8	3	3
Empresas de consultoria	971	830	9	22	6	18	3	4
Universidades e institutos de pesquisa	874	828	10	20	7	18	3	2
Centros de capacitação profissional e assistência técnica	677	536	10	5	7	4	2	1
Instituições de testes, ensaios e certificações	1 130	892	12	12	10	8	2	4

Tabela 11: Empresas que implementaram inovações, total e com relações de cooperação com outras organizações, com alto grau de importância da parceria, segundo as atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados - Brasil - período 2012-2014 e 2015-2017.

Fonte: Elaborado pela autora com base nos dados do IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Indústria, Pesquisa de Inovação (PINTEC) 2014 e 2017.

Nota-se que a relação de cooperação das indústrias de transformação é mais intensificada com parcerias de fornecedores e consumidores, já o setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis, a cooperação vem por intermédio de universidade e institutos de pesquisa e empresas de consultoria, que é intensificado de um período para o outro. Assim, a importância do desenvolvimento de pesquisas por universidades ganhou força, principalmente para o setor de biocombustíveis.

CONCLUSÃO

A partir das conclusões preliminares apresentados nos resultados da pesquisa, nota-se a importância do desenvolvimento de pesquisas para diagnósticos dos setores produtivos brasileiros para compreender a dinâmica, a evolução e a sua significância para a economia do país, e principalmente para auxiliar nas tomadas de decisões dos agentes que implementam políticas para o desenvolvimento do setor ou, e não menos importante para contribuir com informações para os investidores no setor.

Desta forma, observa-se que o setor produtivo de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis compõe a malha das indústrias de transformação brasileiro, cujo desenvolvimento industrial se dá principalmente pela contribuição das receitas líquidas de vendas e pela produtividade do trabalho, com alta contribuição do subsetor de refino de petróleo, justificado pela alta demanda dos produtos derivados do petróleo e pela gama de investimentos necessários para a sua transformação.

Entretanto, mesmo com essas evidências industriais de ganhos desse setor derivado do subsetor de fabricação de derivados do petróleo, o subsetor de biocombustíveis apresenta indicadores mais significativos no campo da inovação, justificado pelo crescente interesse em desenvolver biocombustíveis que possam substituir os combustíveis fósseis e principalmente proporcionar independência internacional perante a precificação do barril de petróleo, cuja variação interfere na oferta e preço da malha energética brasileira.

Assim, nota-se que o setor de fabricação de coque, de produtos derivados do petróleo e de biocombustíveis merece atenção dos investidores principalmente para o subsetor de produção de biocombustíveis (mais específico para produção de etanol), cujo já é produzido pelo país e pelas mudanças ambientais, está ganhando força perante os investimentos futuros.

REFERÊNCIAS

Alves, Felipe Inácio Cunha (2017) *Produção de coque metalúrgico a partir de carvão densificado por vibrocompactação em forno de soleira aquecida*. Dissertação – Escola de Minas, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, p. 76. (Available at <https://www.repositorio.ufop.br/handle/123456789/7432>).

Avanci, Vanessa de Lima; et al. (2019). Produtividade da indústria de transformação no Espírito Santo - análise do período de 2007 a 2016. Estudo Especial nº 01/2019. *Instituto de Desenvolvimento Educacional e Industrial do Espírito Santo*. (Available at <https://findes.com.br/wp-content/uploads/2019/05/Produtividade-da-ind%C3%BAstria-transforma%C3%A7%C3%A3o-no-ES-2007-a-2016.pdf>).

Concla. Comissão Nacional de Classificação. Seção C – Indústrias de Transformação. IBGE. 2020.

De Souza, Krishna Brunoni. Biocombustíveis: possível conciliação entre mudanças climáticas e comércio internacional. *Pontes*, v. 2, n. 3, p. 1-3, 2019. (Available at <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/pontes/article/view/78140>).

Gazzoni, Décio Luiz. (2014). Balanço de emissões de CO2 por biocombustíveis no Brasil: histórico e perspectivas. *Embrapa Soja-Livro técnico (INFOTECA-E)*, p.108. (Available at <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/987401>).

Matsuoka, Sizuo et al. Sugarcane bioenergy. In: *Sugarcane: Agricultural Production, Bioenergy and Ethanol*. Academic Press, 2015. p. 383-405. (Available at <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128022399000189>).

Nanda, Sonil et al. A broad introduction to first-, second-, and third-generation biofuels. In: *Recent Advancements in Biofuels and Bioenergy Utilization*. Springer, Singapore, 2018. p. 1-25. (Available at https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-981-13-1307-3_1#Sec3).

Pereira, Carlos A. A.; Delgado, Fernando. Refino de petróleo no Brasil. Energia. *Revista Conjuntura Econômica*, v. 73, n. 1, p. 42-45, 2019. (Available at <http://bibliotecadigital.fgv.br/ojs/index.php/rce/article/viewFile/79198/75771>).

PIA-Empresa. Pesquisa Industrial Anual – Empresa. Pesquisa anual 2017, 2014 e 2011. IBGE, 2020.

PIA-Produto. A Pesquisa Industrial Anual - Produto. Pesquisa anual 2017, 2014 e 2011. IBGE, 2020.

Pinho, D. M. M.; Suarez, P. A. Z. Do óleo de amendoim ao biodiesel-Histórico e política brasileira para o uso energético de óleos e gorduras. *Revista Virtual de Química*, v. 9, n. 1, p. 39-51, 2016. (Available at <http://static.sites.s bq.org.br/rvq.s bq.org.br/pdf/v9n1a06.pdf>)

PINTEC. Pesquisa de Inovação. Pesquisa trienal 2017, 2014 e 2011. IBGE, 2020.

Sousa, Cristiano Jorge Faria de. *Viabilidade econômico-ambiental da substituição do coque utilizado em alto-forno para obtenção do ferro gusa: estudo de caso*. Dissertação. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico, Programa de Pós-Graduação em Engenharia Ambiental, Florianópolis, p. 79, 2015. (Available at <https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/171995/342650.pdf?sequence=1&isAllowed=y>).