

Competitividade Tecnológica entre Países: uma análise de dados de patentes na indústria petroquímica

Competitiveness Between Countries: an analysis of patents data in the petrochemical industry

Eduardo Cardoso Garrido¹

Renelson Ribeiro Sampaio²

Fernando Luiz Pellegrini Pessoa²

¹SEBRAE/BA; SENAI CIMATEC; Universidade Federal da Bahia, Salvador, BA, Brasil

²SENAI CIMATEC, Salvador, BA, Brasil

Resumo

Os dados resultantes do monitoramento permitem apontar quais países apresentam melhores condições para investimento no cenário mundial tecnológico e, assim, subsidiar ações destinadas ao desenvolvimento de negócios. O objetivo do presente trabalho foi o de verificar se o investimento tecnológico por meio de patentes da indústria petroquímica está ligado à competitividade de um país. Utilizou-se o *Questel Orbit* para busca e análise de dados contidos em publicações de patentes. Diferentes indicadores foram utilizados para efetuar a análise: PIB PPC; quantitativo de patentes com reivindicação de prioridade em um país; e o ICG. Verificou-se uma forte ligação entre o número de depósitos de patentes com o PIB PPC e o nível de investimento em P&D. Entretanto, ainda que determinado país se destaque quanto aos indicadores citados, esta correlação não é aplicável à totalidade dos países. Evidencia-se forte presença da China, dos EUA e do Japão no âmbito da publicação de patentes.

Palavras-chave: Patentes. Prospecção Tecnológica. Indústria Petroquímica.

Abstract

The data resulting from monitoring allow to indicate which countries present best conditions for investment in the technological world scenario and, thus, subsidize actions aimed at the development of business. The objective of this work was to verify if the technological investment by patents of the petrochemical industry is linked to the competitiveness of a country. Questel Orbit was used to search and analyze data contained in patent publications. Different indicators were used to carry out the analysis: GDP PPC; number of patents with priority claims in a country; and the GCI. There was a strong link between the number of patent deposits with GDP PPC and the level of investment in R&D. However, although a country is highlighted in relation to the mentioned indicators, this correlation is not applicable to all countries. There is a strong presence of China, USA and Japan in the context of patent publication.

Keywords: Patents. Technological Prospecting. Petrochemical Industry.

Área tecnológica: Prospecções Tecnológicas de Assuntos Específicos.



1 Introdução

A Indústria Petroquímica encontra-se em um período de contínua transição, de constante reinvenção. A antiga caracterização da localização, como fator chave, permanece preponderante, porém outros aspectos têm se tornado cada vez mais relevantes para o destaque de indústrias (CETINKAYA e outros, 2017) .

Neste cenário, a corrida contínua por vantagens que agreguem Competitividade aos negócios torna-se um diferencial para a sobrevivência das empresas na busca por incrementos, melhorias em seus produtos, processos, serviços para que se destaquem perante os seus concorrentes. Estes benefícios podem resultar em ganhos ora sob o ponto de vista da redução de custos, ora sob a perspectiva do aumento de faturamento.

A Informação é a moeda de troca, e as indústrias vivem uma era de Conhecimento: conhecimento sobre o mercado, sobre as relações de troca, sobre a tecnologia, sobre o cliente, sobre o negócio, sobre os processos.

Disponer de informações confiáveis permite que o tomador de decisão experimente riscos calculados perante as situações e que, desse modo, antecipe a geração de oportunidades.

Como exemplos de desafios podem ser realizados alguns questionamentos com base em situações vividas pelas empresas. Por exemplo, qual a contribuição da competitividade tecnológica em um cenário em que questões como matéria-prima, logística, capacitação tecnológica e mercado estão adequadamente formatadas? Quais são os principais *players* mundiais?

As patentes, como ferramentas de estratégia competitiva, são uma fonte de pesquisa extremamente completa: 70% das informações tecnológicas aí contidas não estão disponíveis em qualquer outro tipo de fonte de informação. De acordo com a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), o número de pedidos de patente é de aproximadamente 2,5 milhões a cada ano, com a concessão de cerca de 1,2 milhões de patentes. As patentes subsidiam o “desenvolvimento de novas tecnologias, monitoramento de concorrentes, identificação de tendências tecnológicas, investimentos” (INPI, 2016) .

Uma patente é um direito exclusivo concedido pelo Estado relativamente a uma invenção (ou modelo de utilidade), que atende ao requisito de novidade, envolve uma atividade inventiva (ou ato inventivo) e é suscetível de aplicação industrial (INPI, 2013).

Os países que se destacam quanto ao número de prioridades de publicação de patentes reivindicadas no cenário de Indústrias de petróleo, gás ou coque, Gases técnicos contendo monóxido de carbono, Combustíveis, Lubrificantes, Turfa são aqueles que se destacam sob o aspecto de competitividade global?

Neste documento são apresentados os resultados de uma pesquisa patentária desenvolvida por meio da ferramenta de busca do *Questel Orbit* para dados mundiais de patentes no cenário de Indústrias de petróleo, gás ou coque, Gases técnicos contendo monóxido de carbono, Combustíveis, Lubrificantes, Turfa para o período situado entre os anos de 1980 e 2017.

O objetivo do presente trabalho é o de, a partir da análise de séries de dados históricas, verificar se o investimento tecnológico por meio de patentes está necessariamente ligado à competitividade de um determinado país e ao progresso técnico e à geração de receita de suas indústrias petroquímicas.

1.1 O Desafio da Competitividade e a Indústria Petroquímica

No âmbito da indústria petroquímica, os investimentos são promovidos de modo a garantir e a ampliar os diferenciais de competitividade.

Segundo a *Indian Oil* (2016), estes esforços devem ser direcionados com foco em 3 (três) fatores principais: energia e matérias-primas; crescimento da demanda; e tecnologia.

Ao tratar do fator de disponibilidade de energia e matérias-primas, verifica-se um aspecto da composição de preços de venda de produtos ou da prestação de serviços, já que a proximidade e fácil disponibilidade de insumos pode impactar em média 60% a 70% dos custos de produtos químicos, ou seja, daí decorre grande importância na competitividade industrial.

Esta mesma proximidade é relevante quando se fala de disponibilidade de mercados: os clientes não devem estar apenas próximos, eles devem demandar contínua e permanentemente. Este encurtamento de distâncias não deve ocorrer apenas de forma física sob o ponto de vista da infraestrutura, da logística e da cadeia de suprimentos. A proximidade também deve existir por meio de estímulos, das mídias sociais, e diante de um mercado global e imediatista, especialmente do Marketing Digital.

Assim, a tecnologia deve estar presente, sempre que possível, nas diversas etapas de uma empresa, desde o momento da captação e transformação de insumos até a entrega final ao Cliente, com fidelização e encantamento permanentes. Ao unificar estes 3 (três) principais fatores, a indústria petroquímica consegue otimizar processos, reduzir custos e promover mercados em seu favor.

Em complemento à ótica apresentada pela *Indian Oil*, o Fórum Econômico Mundial, por meio do Relatório de Competitividade Global, apresenta 3 (três) grandes grupos associados à Competitividade (WEF, 2014):

- a) Requerimentos básicos (Estágio 1): apresentam-se mais importantes para economias em um estágio mais inicial, que sejam impulsionadas por acumulação de fatores estruturais, como saúde, educação, ou seja, economias com um menor estágio de desenvolvimento. Divide-se em 4 (quatro) pilares, quais sejam: Instituições; Infraestrutura; Ambiente Macroeconômico; Saúde e Educação Primária;
- b) Estimuladores de eficiência (Estágio 2): são destinadas a economias em um estágio intermediário, contemplando 6 (seis) pilares: educação superior e treinamento; eficiência no mercado de bens; eficiência no mercado de trabalho; desenvolvimento de mercado financeiro; capacidade de absorção tecnológica; e tamanho do mercado;
- c) Inovação e sofisticação dos negócios (Estágio 3): São mais relevantes para economias impulsionadas por inovação, mais desenvolvidas, por já apresentarem alicerces bem estruturados quando aos outros 10 (dez) pilares anteriormente referidos nos Estágios 1 e 2.

Estes 3 (três) grandes grupos englobam 12 (doze) itens essenciais para a composição do Índice de Competitividade Global, conforme a Figura 1.

Figura 1 – Índice de Competitividade Global (ICG)

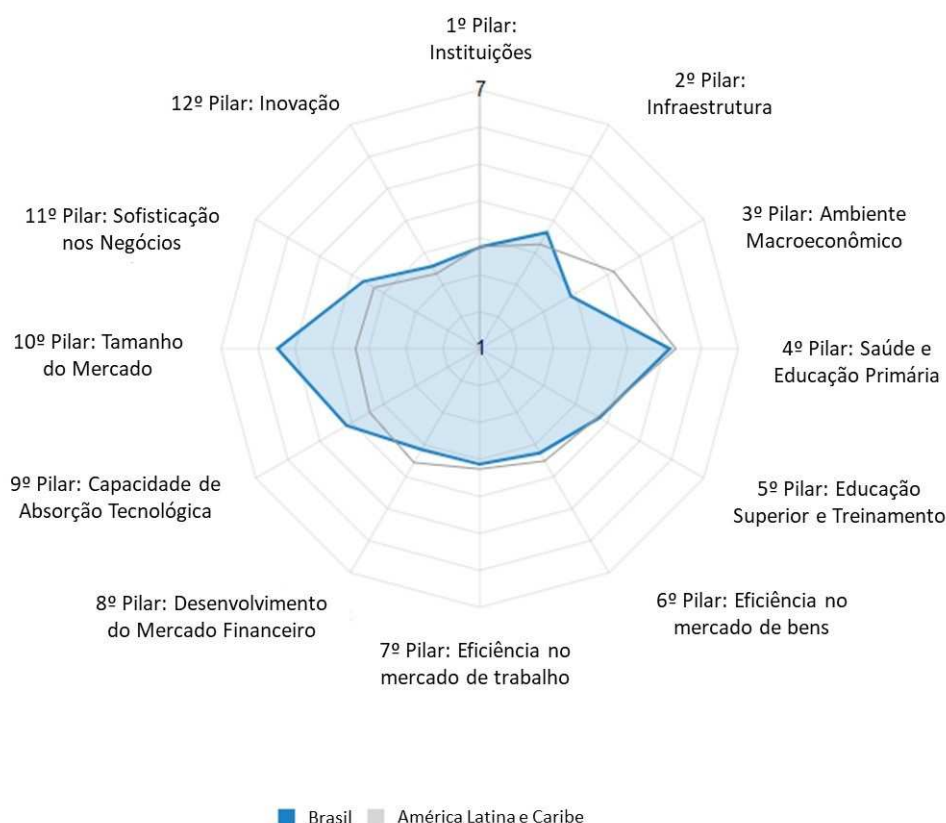
Fonte: Adaptado de WEF (2014 *apud* PINHEIRO; FIGUEIREDO, 2015)

Por este estudo o Brasil está inserido entre as 24 (vinte e quatro) economias que se localizam em transição entre os estágios 2 e 3. Com base neste Índice de Competitividade Global (ICG), o Brasil evoluiu da 66ª posição (em 125 países) para a 57ª (em 144 países) entre 2006 e 2014, sendo que grande parte do avanço ocorreu de 2006 a 2010. “O Brasil melhorou sua posição no ranking do indicador apenas nos pilares ambiente macroeconômico, educação superior e treinamento e desenvolvimento do mercado financeiro”. No critério inovação, pelo contrário, o Brasil caiu da 37ª posição para a 62ª posição neste mesmo período (PINHEIRO; FIGUEIREDO, 2015).

Em complemento a tais resultados, e de modo a ratificar o baixo desenvolvimento do Brasil entre o período de 2010 e 2015, segundo o estudo sobre competitividade mundial desenvolvido a partir de uma amostra de 61 (sessenta e um) países pelo *Institute for Management Development World Competitiveness Center*, o Brasil caiu da 38ª posição para 56ª posição entre os anos de 2010 e 2015 (CNI, 2018).

A Figura 2 apresenta o Gráfico contemplando a composição do Índice de Competitividade Global (ICG) para o Brasil, em comparação à América Latina e Caribe, para a Edição 2017-2018, edição em que passou a ocupar a 80ª posição entre os 137 países avaliados, configurando uma queda bastante expressiva. No aspecto inovação, o Brasil ocupa a 85ª posição.

Figura 2 – Gráfico contemplando a composição do Índice de Competitividade Global (ICG) para o Brasil, em comparação à América Latina e Caribe, para a Edição 2017-2018



Fonte: Adaptado pelos autores deste artigo (2018) de WEF (2018)

No âmbito dos Requerimentos Básicos (pilares 1, 2, 3 e 4), o Brasil ocupa a 104ª posição, com nota 4,1 (sendo 1,0 a nota mínima e 7,0 a nota máxima possível). No âmbito dos Estimuladores de Eficiência (pilares 5, 6, 7, 8, 9 e 10) o Brasil ocupa a 60ª posição, com nota 4,3. Na Inovação e Sofisticação dos Negócios o Brasil ocupa a 65ª posição, com nota 3,7.

Entre os principais problemas para a geração de negócios e oportunidades apontados pelo estudo, tem-se: taxas de impostos (18,6%); regulamentação trabalhista restritiva (12,5%); corrupção (12,3%); burocracia governamental ineficiente (12,0%); fornecimento inadequado de infraestrutura (10,4%); instabilidade política (7,4%); regulamentos fiscais (5,4%); acesso ao financiamento (5,2%); instabilidade do governo/golpes (4,2%); força de trabalho inadequadamente educada (4,0%); inflação (2,1%); crime e roubo (1,9%); capacidade insuficiente para inovar (1,8%); má ética de trabalho na força de trabalho nacional (1,1%); saúde pública deficiente (1,1%); regulamentos para moeda estrangeira (0,1%).

Enquanto o Brasil apresenta-se na 80ª posição quanto ao Índice de Competitividade Global (ICG), a Suíça apresenta-se na 1ª posição; os Estados Unidos encontram-se na 2ª posição; a Alemanha na 5ª posição; o Japão, na 9ª posição; a Coreia na 26ª posição; a China na 27ª posição; e a Índia na 40ª posição.

Diante do fato de o eteno apresentar-se como um dos insumos mais importantes sob o aspecto da competitividade da indústria petroquímica, quando comparado relativamente ao mercado global, o que se observa é que os principais *players* globais apresentam unidades de

produção com escala maior que o Brasil. A Figura 3 apresenta a capacidade instalada mundial de produção de eteno, entre os anos de 2000 e 2012.

Figura 3 – Capacidade instalada mundial de produção de eteno: 2000 a 2012 (Milhares de toneladas por ano)

Regiões	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
América do Norte	31.464	32.100	33.175	33.010	32.920	33.585	33.630	33.630	33.915	31.543	31.145	31.625	31.815
EUA	27.104	26.925	27.965	27.765	27.675	28.320	28.250	28.250	28.725	26.448	26.050	26.530	26.720
Canadá	4.360	4.360	3.175	5.210	5.245	5.265	5.380	5.380	5.190	5.095	5.095	5.095	5.095
Ásia/Pacífico	26.263	27.832	29.678	30.753	32.641	34.505	36.957	39.415	40.510	41.701	48.959	50.864	51.862
Japão	7.410	7.043	7.193	7.248	7.839	7.839	8.013	8.007	7.962	8.023	8.023	7.822	7.624
China	4.625	4.890	5.360	6.585	6.620	7.980	9.795	10.780	10.840	11.785	13.848	16.884	17.765
Coreia do Sul	5.230	5.340	5.640	5.720	6.030	6.055	6.245	6.780	7.245	7.345	7.485	7.890	8.185
Taiwan	1.665	2.415	2.515	2.800	2.802	2.815	2.865	3.315	4.115	4.115	4.115	4.115	4.035
Índia	2.287	2.478	2.463	2.493	2.583	2.703	2.876	2.930	2.895	2.895	3.725	3.933	3.935
Tailândia	1.826	1.901	2.062	2.062	2.012	2.300	2.306	2.426	2.436	2.526	4.151	4.436	4.436
Outros	3.200	3.765	4.445	4.745	4.755	4.813	4.857	4.977	5.017	5.012	5.602	5.782	5.882
Europa Ocidental	23.880	24.380	25.610	26.110	26.385	26.990	27.540	27.695	27.955	27.100	27.138	27.020	26.680
Alemanha	5.215	5.325	5.435	5.540	5.555	5.610	5.680	5.720	5.870	5.700	5.885	5.745	5.625
Holanda	3.075	3.225	3.800	3.850	3.850	3.850	3.850	3.850	3.850	3.855	3.860	3.860	3.860
França	3.265	3.285	3.370	3.410	3.450	3.440	3.410	3.410	3.410	3.190	3.190	3.190	3.190
Reino Unido	2.590	2.600	2.850	2.870	2.870	2.870	2.870	2.870	2.870	2.870	2.820	2.705	2.705
Itália	2.165	2.175	2.185	2.185	2.185	2.185	2.185	2.185	1.975	1.930	1.975	1.885	1.725
Bélgica	1.915	1.970	2.040	2.115	2.230	2.255	2.255	2.285	2.520	2.325	2.535	2.535	2.535
Espanha	1.405	1.430	1.430	1.480	1.530	1.530	1.630	1.630	1.630	1.630	1.403	1.630	1.630
Outros	4.250	4.370	4.500	4.660	4.715	5.250	5.660	5.745	3.830	5.600	5.470	5.470	5.410
Oriente Médio	6.267	8.332	8.992	9.412	9.932	11.007	11.782	12.992	15.512	18.812	23.842	26.302	27.302
Arábia Saudita	3.885	5.910	5.960	6.060	6.420	7.170	7.490	7.710	7.905	9.955	12.920	14.210	14.710
Irã	707	707	707	732	767	1.092	1.487	2.332	4.487	4.922	5.332	5.457	5.957
Kuwait	800	800	850	900	900	950	1.000	1.035	1.850	1.850	1.850	1.850	1.850
Catar	525	525	525	900	1.025	1.025	1.025	1.110	1.245	1.245	2.225	2.545	2.545
Outros	350	390	950	820	820	820	830	840	840	840	5.155	2.240	2.240
África	1.450	1.600	1.600	1.680	1.720	1.730	1.730	1.730	1.880	1.930	1.930	1.630	1.750
Europa Oriental	4.120	4.160	4.275	4.390	3.960	3.995	4.105	4.275	4.155	4.025	4.095	4.275	4.315
Rússia	2.920	2.920	2.935	3.050	3.120	3.155	3.265	3.435	3.435	3.435	3.435	3.435	3.435
Outros	1.200	1.240	1.340	1.340	840	840	840	840	720	590	660	840	840
América Latina	5.278	5.618	5.703	5.451	5.668	6.333	6.458	6.538	6.875	6.875	7.035	6.975	6.975
Brasil (*)	2.835	2.835	2.835	2.835	2.915	3.435	3.435	3.435	3.772	3.772	3.952	3.952	3.952
México	1.360	1.360	1.360	1.360	1.380	1.380	1.480	1.560	1.560	1.560	1.540	1.480	1.480
Argentina	323	663	748	746	733	758	783	783	783	783	783	783	783
Venezuela	600	600	600	350	480	600	600	600	600	600	600	600	600
Outros	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160	160
Total Mundo	98.722	104.022	109.022	110.806	113.226	118.145	122.202	126.275	130.802	131.986	144.144	148.691	150.699

Fonte: LAFIS (2016 *apud* VIANA, 2016)

Por meio da Figura 3, verifica-se que Estados Unidos, China, Arábia Saudita, Coreia do Sul, Japão, Irã, Alemanha e Canadá são exemplos de economias que superam o Brasil.

Ao se abordar o quantitativo de patentes como ferramenta de análise de competitividade tecnológica, faz-se de extrema relevância examinar o conteúdo do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT, *Patent Cooperation Treaty*) (WIPO, 1970). Ainda que faça parte do Tratado, contudo, baixos investimentos em P&D colocam o Brasil em desvantagem perante os seus competidores internacionais:

Em termos de investimento, de acordo com dados do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCT) de 2009, o Brasil investiu 1,42% do seu PIB em

ciência e tecnologia, o que é considerado uma taxa baixa quando comparado a outros países de industrialização tardia. Os indicadores contidos no relatório da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI) de 2009 mostram que no Brasil (dados referentes a 2006) 84,2% dos pedidos de patentes depositados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) foram de não-residentes e que 90,2% das patentes concedidas também eram de não-residentes. Em 2008 o número total de pedidos de proteção no exterior para patentes brasileiras via *The Patent Cooperation Treaty* (PCT) foi de apenas 444 (CNI, 2018).

2 Metodologia

A abordagem metodológica e as etapas de investigação são promovidas conforme a seguinte estratégia de busca:

- a) Definição da temática a ser abordada: indústrias de petróleo e gás;
- b) Pesquisa inicial por meio do levantamento bibliográfico de publicações, artigos, capítulos de livros por intermédio: da ferramenta de Pesquisa Qualis Periódicos, da Plataforma Scopus, do Portal de Periódico CAPES; da SciELO; do Google Scholar; da *Science Direct*; de sites Institucionais e de Eventos;
- c) Identificação da classificação da *International Patent Classification* (IPC) correlata ao tema com base nos resultados de pesquisa e dos termos técnicos encontrados. A IPC é um sistema de classificação internacional estruturado em classes, subclasses, grupos principais e grupos, criada a partir do Acordo de Estrasburgo, totalizando 70.000 (setenta mil) grupos (INPI, 2017);
- d) A codificação estabelecida como escopo de pesquisa é a IPC C10, que corresponde a *Petroleum, gas or coke industries; technical gases containing carbon monoxide; fuels; lubricants; peat* (indústrias de petróleo, gás ou coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa);
- e) Definição do período para análise e do cenário: período de 1899 a 2018, cenário mundial de patentes;
- f) Definição da plataforma a ser utilizada para a busca. Para a finalidade do presente trabalho utilizou-se a plataforma denominada *Questel Orbit*, um sistema de busca e análise de informações contidas em publicações de patentes em mais de 90 (noventa) países. Dispõe de recursos avançados de visualização, exportação e análises de grandes conjuntos de informações que contribuem para uma construção de plataformas tecnológicas, bem como fusões e aquisições de empresas (AXONAL, 2017);
- g) Estruturação de *scripts* para geração de dados a partir de informações do Inventário WIPO;
- h) Acesso à base de dados de patentes por meio do sistema de busca avançada da ferramenta *Questel Orbit*;
- i) Tratamento e análise dos resultados obtidos: os dados são organizados por país com reivindicações de prioridade, tendo sido elencados os 30 (trinta) principais países. Os resultados são comparados com Indicadores como o PIB PPC (Produto Interno Bruto - Paridade do Poder de Compra) e o consumo de polímeros pelos países, dentre outros Indicadores;
- j) Apresentação de considerações finais e proposição de oportunidades para futuros trabalhos.

3 Resultados e Discussão

A análise do quantitativo de publicações de famílias de patentes no âmbito da Indústria Petroquímica é promovida com base em *scripts* construídos a partir de informações do Inventário WIPO: a codificação IPC C10 corresponde a *Petroleum, gas or coke industries; technical gases containing carbon monoxide; fuels; lubricants; peat* (indústrias de petróleo, gás ou coque; gases técnicos contendo monóxido de carbono; combustíveis; lubrificantes; turfa).

O primeiro país de prioridade é aquele onde a patente é registrada pela primeira vez antes de ser (possivelmente) estendida a outros países (OECD, 2006). De maneira geral os depositantes que desejam proteger sua invenção em mais de um país costumam reivindicar a prioridade de sua patente primeiramente em seu próprio país ou região para, após, procederem o pedido em outros países (WIPO, 2017).

O Quadro 1 relaciona os 30 (trinta) principais países em que foram reivindicadas prioridades de publicações de patente, independentemente de ser ou não o primeiro país.

Quadro 1 – Relação de 30 (trinta) principais países em que foram reivindicadas prioridades de publicações de patente entre o período de 1899 e abril de 2018, independentemente de ser ou não o primeiro país

POSIÇÃO PATENTES	PAÍS EM QUE HOUE A REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE	QUANTIDADE DE FAMÍLIAS DE PATENTES PUBLICADAS	POSIÇÃO ICG 2017 INOVAÇÃO	POSIÇÃO ICG 2017 GERAL
1	China (CN)	82.896	28	27
2	Estados Unidos (US)	80.446	2	2
3	Japão (JP)	59.119	8	9
4	Alemanha (DE)	33.743	5	5
5	WIPO (WO)	26.589	N/A	N/A
6	França (FR)	20.129	17	22
7	Reino Unido (GB)	16.701	12	8
8	União Soviética (SU)	10.121	N/A	N/A
9	Coreia (KR)	8.570	18	26
10	European Patent Office (EPO)	6.992	N/A	N/A
11	Federação Russa (RU)	6.635	49	38
12	Holanda (NL)	5.024	6	4
13	Bélgica (BE)	4.736	16	20
14	Polônia (PL)	3.245	59	39
15	Canadá (CA)	2.773	23	14
16	Alemanha, excluindo o território que, antes de 3 de Outubro de 1990, constituía a República Federal da Alemanha (DD)	2.154	N/A	N/A
17	Itália (IT)	2.034	34	43
18	Suíça (CH)	1.926	1	1

POSIÇÃO PATENTES	PAÍS EM QUE HOUE A REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE	QUANTIDADE DE FAMÍLIAS DE PATENTES PUBLICADAS	POSIÇÃO ICG 2017 INOVAÇÃO	POSIÇÃO ICG 2017 GERAL
19	Tailândia (TH)	1.876	50	32
20	Índia (IN)	1.875	29	40
21	Austrália (AU)	1.859	27	21
22	Brasil (BR)	1.812	85	80
23	Ucrânia (UA)	1.748	61	81
24	Finlândia (FI)	1.672	4	10
25	Tchecoslováquia, até 1993 (CS)	1.277	N/A	N/A
26	Suécia (SE)	1.094	7	7
27	Espanha (ES)	1.011	42	34
28	Romênia (RO)	999	96	68
29	Áustria (AT)	950	13	18
30	África do Sul (ZA)	911	39	61

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018) com dados gerados pelo *Questel Orbit* e adaptados de WEF (2018)

No Quadro 1, países como China, Estados Unidos, Japão e Alemanha destacam-se entre os principais, com o Brasil na 22ª posição.

“A taxa de inovação de um país pode ser aferida pelo valor total do investimento (público e privado) em pesquisa e desenvolvimento (P&D) em relação ao seu PIB” (CNI, 2018). O Quadro 2 apresenta o Produto Interno Bruto (PIB) Paridade Poder de Compra (PPC), em bilhões de US\$, para os 15 (quinze) principais países no ano de 2016.

Quadro 2 – Produto Interno Bruto (PIB) Paridade Poder de Compra (PPC), em bilhões de US\$ - 2016

POSIÇÃO	PAÍS	US\$ BILHÕES
1º	China	21.291,77
2º	Estados Unidos	18.569,10
3º	Índia	8.662,35
4º	Japão	5.237,79
5º	Alemanha ¹	3.980,28
6º	Rússia	3.799,70
7º	Brasil	3.141,34
8º	Indonésia	3.032,09
9º	Reino Unido	2.785,56
10º	França	2.733,68
11º	México	2.315,65
12º	Itália	2.234,50
13º	Turquia	1.988,33

POSIÇÃO	PAÍS	US\$ BILHÕES
14º	Coreia do Sul	1.934,03
15º	Arábia Saudita	1.750,86

Nota 1: Estimativa do Fundo Monetário Internacional (FMI).

Fonte: FMI (2017 *apud* FUNAG, 2017)

Ao analisar o PIB PPC (Produto Interno Bruto - Paridade do Poder de Compra) dos 15 (quinze) principais países no ano de 2016, constantes no Quadro 1, verifica-se a presença de países constantes no Quadro 2, respectivamente: China, Estados Unidos, Índia, Japão, Alemanha, Rússia, Brasil, Reino Unido, França, Itália e Coreia.

Conforme o Índice de Competitividade Global (ICG) estabelecido pelo Fórum Econômico Mundial, para a Edição 2017-2018, entre os 137 (cento e trinta e sete) países avaliados, os Estados Unidos encontram-se na 2ª posição; a Alemanha na 5ª posição; o Reino Unido na 8ª posição; o Japão, na 9ª posição; a França na 22ª posição; a Coreia na 26ª posição; a China na 27ª posição; a Rússia na 38ª, a Índia na 40ª posição e a Itália na 43ª posição.

Estudiosos consideram que existe uma forte ligação entre o número de depósitos de patentes com o PIB e o nível de investimento em P&D. A China, o Japão e os Estados Unidos compõem o topo deste ranking. Em 2007, cerca de mais de 59% de todos os depósitos de patente provieram apenas destes três países. O aumento substancial do número de pedidos de patentes da China e República da Coreia nos últimos anos tem reduzido o gap entre os dois primeiros colocados (Estados Unidos e Japão). Em 2007, a China e a República da Coreia depositaram mais pedidos de patentes em relação ao PIB ou investimentos em P&D do que os Estados Unidos (CNI, 2018).

Tais países também constam relacionados no Quadro 3, adiante enunciado.

Quadro 3 – Principais Países Consumidores de Polímeros no Mundo, em Milhões de Toneladas Métricas (MMT)

POSIÇÃO	PAÍS	CONSUMO EM MMT NO ANO DE 2015
1	Estados Unidos	38,9
2	China	31,3
3	Índia	12,5
4	Japão	11,5
5	Alemanha	9,4
6	Coreia do Sul	7,4
7	Itália	6,8
8	Brasil	6,7
9	Comunidade dos Estados Independentes	6,2
10	França	6,1

Fonte: Chemicals and Petrochemicals Manufacturers Association (CPMA) (2016 *apud* Indian Oil, 2016)

O Quadro 3 indica quais os principais países consumidores de polímeros no mundo: Estados Unidos, China, Índia, Japão, Alemanha, Coreia do Sul, Itália, Brasil, Comunidade dos Estados Independentes (CEI) e França. Segundo o DEPEC-BRADESCO (2017), os preços internacionais sofrem a influência de demanda dos seguintes países: EUA, União Europeia e China.

Por último, é possível perceber uma outra relação entre os países ora relacionados no mérito de reivindicação de prioridades de publicações de patentes: nesta relação constam os maiores importadores e exportadores mundiais de produtos químicos.

Admitindo-se, contudo, apenas a 1ª (primeira) reivindicação de prioridade, ou seja, aquele país definido como o primeiro em que se reivindicará a prioridade, há uma pequena mudança na configuração dos países relacionados no Quadro 1 em relação ao Quadro 4, adiante enunciado, porém com impacto significativo para o Brasil.

Quadro 4 – Relação de 30 (trinta) principais países em que foram reivindicadas prioridades de publicações de patente entre o período de 1899 e maio de 2018

POSIÇÃO PATENTES	PAÍS EM QUE HOUE A 1ª REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE	QUANTIDADE DE FAMÍLIAS DE PATENTES PUBLICADAS	POSIÇÃO ICG 2017 INOVAÇÃO	POSIÇÃO ICG 2017 GERAL
1	China (CN)	83.361	28	27
2	Estados Unidos (US)	76.484	2	2
3	Japão (JP)	58.935	8	9
4	Alemanha (DE)	28.102	5	5
5	França (FR)	17.634	17	22
6	Reino Unido (GB)	16.052	12	8
7	União Soviética (SU)	8.744	N/A	N/A
8	Coreia (KR)	8.241	18	26
9	Federação Russa (RU)	6.604	49	38
10	<i>European Patent Office (EPO)</i>	3.454	N/A	N/A
11	Polônia (PL)	3.244	59	39
12	Holanda (NL)	2.378	6	4
13	Alemanha, excluindo o território que, antes de 3 de Outubro de 1990, constituía a República Federal da Alemanha (DD)	2.114	N/A	N/A
14	Itália (IT)	1.993	34	43
15	Suíça (CH)	1.874	1	1
16	Canadá (CA)	1.854	23	14
17	Índia (IN)	1.784	29	40
18	Ucrânia (UA)	1.755	61	81
19	WIPO (WO)	1.650	N/A	N/A
20	Austrália (AU)	1.459	27	21
21	Tchecoslováquia, até 1993 (CS)	1.262	N/A	N/A
22	Tailândia (TH)	1.143	50	32

POSIÇÃO PATENTES	PAÍS EM QUE HOUE A 1ª REIVINDICAÇÃO DE PRIORIDADE	QUANTIDADE DE FAMÍLIAS DE PATENTES PUBLICADAS	POSIÇÃO ICG 2017 INOVAÇÃO	POSIÇÃO ICG 2017 GERAL
23	Finlândia (FI)	1.111	4	10
24	Bélgica (BE)	1.096	16	20
25	Suécia (SE)	1.084	7	7
26	Romênia (RO)	997	96	68
27	Áustria (AT)	929	13	18
28	África do Sul (ZA)	778	39	61
29	Taiwan (TW)	605	11	15
30	Hungria (HU)	533	62	60

Fonte: Elaborada pelos autores deste artigo (2018), com dados gerados pelo *Questel Orbit* e adaptados de WEF (2018)

Neste Quadro 4 verifica-se mais uma vez a presença da China, Estados Unidos, Japão, Alemanha e França entre os principais países. A grande diferença está na saída do Brasil e da Espanha e a entrada da Hungria e de Taiwan. Ou seja, Brasil e Espanha são países em que os titulares buscam reivindicar patentes, porém não se encontram entre os países em que se busca a prioridade. De maneira geral, verifica-se que os titulares buscam reivindicar patentes prioritariamente em sua origem, e sendo assim, China, Japão e Estados Unidos tendem a apresentar um maior número de titulares de patentes no âmbito da Classificação IPC C10.

4 Considerações Finais

O objetivo do presente trabalho foi o de, a partir da análise de séries de dados históricas, verificar se o investimento tecnológico por meio de patentes está necessariamente ligado à competitividade de um determinado país e ao progresso técnico e à geração de receita de suas indústrias petroquímicas.

Os países que se destacam quanto ao número de prioridades de publicação de patentes reivindicadas no cenário de Indústrias de petróleo, gás ou coque; Gases técnicos contendo monóxido de carbono; Combustíveis; Lubrificantes; Turfa são aqueles que se destacam sob o aspecto de competitividade global ?

O presente trabalho buscou utilizar-se de diferentes indicadores para efetuar esta análise:

- a) Produto Interno Bruto - Paridade do Poder de Compra (PIB PPC);
- b) Quantidade de publicação de patentes com reivindicação de prioridade em um determinado país;
- c) Índice de Competitividade Global (ICG).

Verificou-se por meio do trabalho uma forte ligação entre o número de depósitos de patentes com o PIB PPC e o nível de investimento em P&D. Ao analisar o PIB PPC (Produto Interno Bruto - Paridade do Poder de Compra) dos 15 (quinze) principais países no ano de

2017, verificou-se a presença dos seguintes países, respectivamente: China, Estados Unidos, Índia, Japão, Alemanha, Rússia, Brasil, Reino Unido, França, Itália e Coreia.

Ainda, conforme o Quadro 3, tendo-se em vista o Índice de Competitividade Global (ICG) estabelecido pelo Fórum Econômico Mundial, para a Edição 2017-2018, entre os 137 (cento e trinta e sete) países avaliados, para o 12º Pilar, Inovação, países como os Estados Unidos; Alemanha; Reino Unido; Japão; França; Coreia; China; Rússia; Índia e Itália se destacam sob o ponto de vista de reivindicação de prioridade de patentes, mas não necessariamente estes resultados se refletem no Índice de Competitividade Global.

Estes países incluem os principais consumidores de polímeros no mundo: Estados Unidos, China, Índia, Japão, Alemanha, Coreia do Sul, Itália, Brasil, Comunidade dos Estados Independentes (CEI) e França, sendo que os preços internacionais sofrem a influência de demanda dos seguintes países ou blocos econômicos: Estados Unidos, União Europeia e China.

Este fato valida o exposto pela *Indian Oil* (2016), quanto ao direcionamento de esforços para 3 (três) fatores principais: energia e matérias-primas; crescimento da demanda; e tecnologia.

Portanto, ainda que determinados países se destaquem quanto ao número de reivindicações de prioridades de publicação de patentes, quanto ao índice de competitividade global e quanto ao PIB PPC, esta correlação não é aplicável à totalidade dos países.

Referências

AXONAL. **Treinamento Questel Orbit UNICAMP**. Disponível em: <http://www.axonal.com.br/capacitacao_info.php?id=114>. Acesso em: 27 ago. 2017.

CETINKAYA, Eren; LIU, Nathan; SIMONS, Theo Jan; WALLACH, Jeremy. **Petrochemicals 2030: Reinventing the way to win in a changing industry**. 2017. Disponível em: <<https://www.mckinsey.com/industries/chemicals/our-insights/petrochemicals-2030-reinventing-the-way-to-win-in-a-changing-industry>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

CONFEDERAÇÃO NACIONAL DA INDÚSTRIA (CNI). **Propriedade Intelectual para o Desenvolvimento Industrial**. 2018. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/cni/canais/propriedade-intelectual/numeros/>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

DEPEC-BRADESCO. **Química e Petroquímica**. Junho de 2017. Disponível em: <https://www.economiaemdia.com.br/EconomiaEmDia/pdf/infset_quimica_e_petroquimica.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2018.

FUNDAÇÃO ALEXANDRE DE GUSMÃO (FUNAG). 2017. **As 15 maiores economias do mundo**. Disponível em: <<http://www.funag.gov.br/ipri/index.php/o-ipri/47-estatisticas/94-as-15-maiores-economias-do-mundo-em-pib-e-pib-ppp>>. Acesso em: 26 abr. 2018.

INDIAN OIL. **Petrochemicals Vision 2025: Challenges & Opportunities**. Mumbai: 5th Indian Oil Petrochemical Conclave, 2016. Disponível em: <<http://www.petrochemconclave.com/presentation/2016/Mr.SMitra.pdf>>. Acesso em 20 fev. 2018.

INSTITUTO NACIONAL DA PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). Rio de Janeiro: INPI, 2016. **Busca de Patentes**. Disponível: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/busca-de-patentes>>. Acesso em: 20 abr. 2018.

_____. **Inventando o futuro**: uma introdução às patentes para as pequenas e médias empresas. Rio de Janeiro: INPI, 2013. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/03_cartilhapatentes_21_01_2014_0.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2017.

_____. **Classificação de Patentes**. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/classificacao-de-patentes>>. Acesso em: 21 dez. 2017.

ORGANIZAÇÃO PARA A COOPERAÇÃO E DESENVOLVIMENTO ECONÓMICO (OECD). **Glossary of Patent Terminology**. 2006. Disponível em: <<https://www.oecd.org/sti/sci-tech/37569498.pdf>>. Acesso em: 20 nov. 2017.

PINHEIRO, Maurício Canêdo; FIGUEIREDO, Paulo N. **Por que é tão necessário o fortalecimento da competitividade industrial do Brasil? E qual é o papel da produtividade e da capacidade tecnológica inovadora?** Technological Learning and Industrial Innovation Working Paper Series, 2015. Disponível em: <<https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/19438/2015-1-1.2.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 03 mai. 2018.

VIANA, Fernando L. E. **Indústria Petroquímica**. Caderno Setorial ETENE, Banco do Nordeste, 2016. Disponível em: <https://www.bnb.gov.br/documents/80223/2666752/17_petro_V2.pdf/c99a1b65-d39a-b572-c877-5a3aeb52838c>. Acesso em: 18 abr. 2018.

WORLD ECONOMIC FORUM (WEF). **The global competitiveness report 2014-2015**: full data edition. Genebra, 2014. Disponível em: <http://www3.weforum.org/docs/WEF_GlobalCompetitivenessReport_2014-15.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2018.

_____. **Global Competitiveness Index 2017-2018**. Disponível em: <<http://reports.weforum.org/global-competitiveness-index-2017-2018/countryeconomy-profiles/#economy=BRA>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **Patent Cooperation Treaty (PCT)**. WIPO: Washington, 1970. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/pct.pdf>>. Acesso em: 13 abr. 2018.

_____. **PCT FAQs - Protecting your Inventions Abroad**: Frequently Asked Questions About the Patent Cooperation Treaty (PCT). WIPO, 2017. Disponível em: <<http://www.wipo.int/pct/en/faqs/faqs.html>>. Acesso em: 18 abr. 2018.

Sobre os autores

Eduardo Cardoso Garrido

E-mail: eduardocardosogarrido@gmail.com

Graduado em Engenharia Sanitária e Engenharia Ambiental pela Escola Politécnica da UFBA. Graduado em Engenharia de Segurança do Trabalho pela Universidade Estácio de Sá. Especialista em Gestão Ambiental com Tecnologias Limpas pela Faculdade Área 1/ DeVry Brasil. Graduando em Direito pela Faculdade de Direito da UFBA. Mestre em Propriedade Intelectual e Transferência de Tecnologia para Inovação pela UFBA. Mestrando em Gestão da Inovação e Desenvolvimento Industrial pelo Centro Universitário SENAI CIMATEC.

Endereço Profissional: SEBRAE/BA. Rua Horácio César, 64, Dois de Julho. Salvador - BA. CEP: 40.060-350.

Renelson Ribeiro Sampaio

E-mail: renelson@fieb.org.br

Bacharelado em Física (1973) - Departamento de Física da UFMG. Pós-Graduado (1974-75) em Física-Matemática – UnB. Mestrado (1979) em History and Social Studies of Science - University of Sussex, Inglaterra. Doutorado (1986) na área de Economia da Inovação Tecnológica no Science Policy Research Unit - SPRU, University of Sussex, Inglaterra. Pós-Doutorado (2010/11), realizado no Departamento de Sociologia da Universidade de Wisconsin Madison com o Professor Erik Olin Wright.

Endereço Profissional: SENAI CIMATEC. Av. Orlando Gomes, 1845 - Piatã, Salvador - BA. CEP: 41.650-010.

Fernando Luiz Pellegrini Pessoa

E-mail: fernando.pessoa@fieb.org.br

Graduado em Engenharia Química pela Universidade Federal da Bahia (1981). Especialista em Engenharia Petroquímica (CENPEQ-PETROBRAS/UFBA). Especialista em Processos de Separação pelo Equilíbrio (COFIC / UFBA). Mestre em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro (1987). Doutor em Engenharia Química pela Universidade Federal do Rio de Janeiro e Universidade de Lyngby (Dinamarca) (1992).

Endereço Profissional: SENAI CIMATEC. Av. Orlando Gomes, 1845 - Piatã, Salvador - BA. CEP: 41.650-010.