

## ***Prospecção de produtos direcionados à segurança nos procedimentos de estanqueidade em tanques subterrâneos de armazenamento de combustíveis em postos de revenda***

No Brasil, segundo a Agência Nacional do Petróleo – ANP foram registrados até o ano de 2017, 41.984 postos revendedores de combustíveis automotivos, dos quais muitos apresentam problemas de vazamentos gerando a contaminação de solos e águas subterrâneas. Outros estão submetidos à exposição ocupacional a hidrocarbonetos do composto BTEX (benzeno, tolueno, etil-benzeno e xilenos), o que tem inspirado grande preocupação devido a problemas de saúde resultantes de ingestão direta e indireta. Este estudo tem como objetivo caracterizar o cenário das tecnologias empregadas na fabricação de tanques de baixa pressão, delineando os métodos que buscam promover a estanqueidade durante o uso. Os dados foram coletados por meio de busca de patentes e posterior prospecção na base de dados QuestelOrbit. Foi observada a presença de 67 registros de Patentes industriais diretamente relacionados ao processo que objetivam impedir o vazamento do fluido orgânico interno aos tanques de baixa pressão utilizados em postos de revenda de combustível, com principais códigos da Classificação Internacional de Patentes (IPC) o B60S-005/02 (13 Registros) e G01M-003/26 (13 Registros), sendo as principais áreas de estudo Engenharia e Transporte.

**Palavras-chave:** BTEX; Combustível veicular; Estanqueidade.

## ***Prospecting for products aimed at safety in tightness procedures in underground fuel storage tanks at retail outlets***

In Brazil, according to reports from the National Petroleum Agency - ANP, up to 2017, 41,984 automotive fuel dealer outlets were registered, showing that a big amount have leakage problems causing contamination of soil and groundwater, as well as occupational exposure to hydrocarbons. BTEX compound (benzene, toluene, ethyl benzene and xylenes) has been a major concern due to health problems resulting from direct and indirect ingestion. The objective of this work was to characterize the scenario of technologies used in the manufacture of low pressure tanks by outlining the methods that seek to promote tightness during its use. Data were collected by patent mining and subsequent prospecting in the Questel Orbit database. The presence of 67 industrial patent registrations directly related to the process that aim to prevent the leakage of the internal organic fluid to the low pressure tanks used in fuel resale stations was observed, with main codes of the International Patent Classification (IPC) B60S- 005/02 (13 Records) and G01M-003/26 (13 Records), the main areas of study being Engineering and Transportation.

**Keywords:** BTEX; Vehiclefuel; Tightness.

Topic: **Planejamento, Gestão e Políticas Públicas Ambientais**

Received: **08/09/2020**

Approved: **07/11/2020**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

**Luiz Diego Vidal Santos**   
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7491112603328096>  
<http://orcid.org/0000-0001-8659-8557>  
[vidal.center@academico.ufs.br](mailto:vidal.center@academico.ufs.br)

**Francisco Sandro Rodrigues Holanda**   
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/7935943969315043>  
<http://orcid.org/0000-0003-3575-8105>  
[fholanda@infor.net.com.br](mailto:fholanda@infor.net.com.br)

**Alceu Pedrotti**   
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/5022174893387665>  
<http://orcid.org/0000-0003-3086-8399>  
[alceupedrotti@gmail.com](mailto:alceupedrotti@gmail.com)

**Carlos Eduardo Celestino de Andrade**   
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6592469715706290>  
<http://orcid.org/0000-0001-9336-1072>  
[eng2carlos.eduardo@gmail.com](mailto:eng2carlos.eduardo@gmail.com)

**Maraiza Santana dos Santos**   
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/6252353415721569>  
<http://orcid.org/0000-0001-7778-6978>  
[mar.iza.santana@hotmail.com](mailto:mar.iza.santana@hotmail.com)

**Ana Maria dos Santos**   
Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
<http://lattes.cnpq.br/9781160589221829>  
<http://orcid.org/0000-0002-8646-8741>  
[anamariasantos.contact@gmail.com](mailto:anamariasantos.contact@gmail.com)



DOI: 10.6008/CBPC2318-2881.2020.004.0013

### **Referencing this:**

SANTOS, L. D. V.; HOLANDA, F. S. R.; PEDROTTI, A.; ANDRADE, C. E. C.; SANTOS, M. S.; SANTOS, A. M.. Prospecção de produtos direcionados à segurança nos procedimentos de estanqueidade em tanques subterrâneos de armazenamento de combustíveis em postos de revenda. **Nature and Conservation**, v.13, n.4, p.113-122, 2020. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2318-2881.2020.004.0013>

## **INTRODUÇÃO**

O acrônimo BTEX, exprime grupo de compostos formados pelos hidrocarbonetos: benzeno, tolueno, etil-benzeno e os xilenos que são os principais constituintes da gasolina, produto principal de comercialização em postos de combustíveis. A gasolina possui elevado grau de solubilidade em água tornando-se principal contaminante quando escapa dos tanques de estocagem e atingem os lençóis freáticos (SANTOS et al., 2018). Nesse sentido é importante ter em foco as premissas de gerenciamento de riscos total, haja vista, possibilidade de migração de contaminantes em todas as fases de manejo destes produtos, para que sejam aplicadas medidas preventivas e de contingência, mitigando os riscos para a saúde humana e ao meio ambiente. Com efeito, cabe frisar ainda que no Brasil, as empresas ligadas ao setor de distribuição de derivados de petróleo e gás carecem de uma visão sistêmica sobre o gerenciamento total da segurança seja ela estrutural, seja ela operacional (SOUZA et al., 2003).

Considerando a percepção de que um tanque para armazenamento de combustíveis pode ser entendido como: um recipiente cuja finalidade é armazenar fluidos à pressão atmosférica podendo se apresentar de tamanhos e formas variadas. Neste trabalho, optou se para uma abordagem que considera tanques de armazenamento a baixa pressão amplamente utilizados nos postos revendedores de combustíveis automotivos (LIMA, 2019).

Nesta perspectiva, torna se importante ressaltar fatores associados ao material de fabricação, como: propriedade, resistência e aplicabilidade. Eles compõem alguns dos critérios a serem observados na hora de especificar materiais utilizados para garantir aspectos de segurança, saúde e meio ambiente (SANTO, 2011). Esses fatores impactam sobre a integridade física previstas nas Normas Regulamentadoras, normas técnicas nacionais e, na ausência ou omissão destas, assim como nas normas internacionais, convenções e acordos coletivos. Igualmente impactam também, nas demais regulamentações pertinentes em vigor durante a utilização desses tanques (VITALI, 2008).

É importante destacar que estes tanques são fabricados aqui no Brasil geralmente conforme norma da ABNT NBR 16.161 Armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis – tanque metálico subterrâneo. Isto é, com especificação de fabricação e modulação com dupla parede, parede metálica fabricada em aço carbono ASTM A-36 revestido internamente com resina termofixa reforçada com fibras de vidro laminada, buscando proteção contra corrosão, (BUCKHOUT et al., 1999). Além disso, merece destaque, especificar a composição química do aço para a manufatura do tanque, que segundo a ASTM A36 (ASTM A36/36M, 2008) é dividido em função da espessura da chapa, bem como do uso, de acordo com as tabelas 1, 2, 3 e 4: Esta norma ainda especifica o material de construção com limite de escoamento igual a 250 Mpa; resistência a tração do aço entre 400 Mpa e 550Mpa, modulo de elasticidade de 200 GPa e coeficiente de Poisson de 0,26. Através da busca de anterioridade é possível avaliar se as tecnologias aqui observadas estão sendo desenvolvidas em grande escala ou se estagnou o interesse dos pesquisadores e empresas do setor.

**Tabela 1:** Formas (Shapes).

Elemento	Concentração (%)
Carbono, C	0,26 (max)
Manganês, Mn	...
Fosforo, P	0,04 (max)
Enxofre, S	0,05 (max)
Silício, Si	0,40 (max)
Cobre, Cu	0,20 (min., quando especificado)

**Tabela 2:** Chapas de largura maior que 380 mm.

Elemento	Concentração (%)
Carbono, C	0,25 (max)
Manganês, Mn	...
Fosforo, P	0,03 (max)
Enxofre, S	0,03 (max)
Silício, Si	0,40 (max)
Cobre, Cu	0,20 (min., quando especificado)

**Tabela 3:** Barras de chapas com largura maior que 380 mm.

Elemento	Concentração (%)
Carbono, C	0,26 (max)
Manganês, Mn	...
Fosforo, P	0,04 (max)
Enxofre, S	0,05 (max)
Silício, Si	0,40 (max)
Cobre, Cu	0,20(min., quando especificado)

No que se relaciona ao procedimento de armazenamento de líquidos inflamáveis e líquidos combustíveis são robustos os requisitos e procedimentos que devem ser cumpridos para garantir um sistema de gestão eficaz, e evitar suscetibilidade de sofrer as penalidades previstas nas legislações pertinentes (NR nº33) (BRASIL, 2014). Da perspectiva as empresas ligadas a sensores e peças do ramo de petróleo e gás estão desenvolvendo sensores capazes de ler e interpretar comportamentos ligados a vazamentos de combustível, como a patente concedida aos inventores Hasselmann et al. (1991). Essa patente de número US5072621A, é definida como um método de detectar vazamentos em uma tubulação de fluido em que a bomba de suprimento de pressão permanece ligada durante o procedimento de teste e a pressão nos dois lados de uma válvula de fechamento, fechada na tubulação é mantida igual. Tal patente permite que o processo de detecção do vazamento seja realizado durante o procedimento de suprimento do fluido.

A partir do cenário apresentado e buscando levantar todas as tecnologias registradas no Brasil por meio da Prospecção Tecnológica junto ao Instituto Nacional de Propriedade Industrial é possível mensurar escopo de abrangência que foi utilizado para concepção do ramo de construção de tanques de armazenamento (INPI, 2019). A busca de anterioridade não compreende os documentos de patentes que estão em período de sigilo no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual do Brasil INPI, que é de 18 meses e que, no caso da existência de algum documento similar ou igual no período de sigilo, prevalece o primeiro depositante (BRASIL, 1996).

Para garantir uma maior confiabilidade na utilização dos tanques são realizados testes de Estanqueidade com fortes exigências da norma regulamentadora NR 13 e NBR 15571 que descreve alguns tipos de ensaios não destrutivos, ensaios esses realizados aplicando determinados níveis de pressão, onde é possível perceber se um tanque de armazenamento de combustível apresenta ou não vazamentos, logo após

sua instalação. Nos últimos anos, devido à ocorrência de graves acidentes envolvendo vasos de pressão em postos revendedores de combustíveis, o Brasil por meio da Portaria nº 259, de 24 de julho de 2008 do Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO, a qual segue a Resolução Conama 273/00, considera a importância de assegurar a estanqueidade do Sistema de Armazenamento Subterrâneo e regulamenta algumas etapas no processo de avaliação da conformidade para evitar vazamentos que possam causar significativos impactos econômicos e prejuízos ambientais, havendo também a grande necessidade de novas tecnologias a exemplo da Detecção On-Line de Vazamentos em Vasos de Pressão Utilizando Sistemas Sônicos, desenvolvida por (PAVAN, 2005).

Conforme estudo de Tomioka et al. (2010), a prospecção tecnológica é de fundamental importância para o desenvolvimento de pesquisas, tanto no ramo empresarial quanto acadêmico, assim as informações patentárias são úteis para: Melhoria da qualidade de patentes a serem depositados, caso seja este o foco; Determinar o estado da arte ou estado da técnica; Identificar as tecnologias alternativas; Identificar os titulares alternativos ou troca de tecnologias; Localizar informações tecnológicas e comerciais que envolvem empresas específicas, titulares, depositantes ou inventores; Pesquisar avanço na novidade inventiva de uma invenção; Identificar um membro de uma família de patentes, que pode ser útil para: Buscar o país na qual uma patente tem sido depositada; Localizar o documento que está escrito numa linguagem desejada; Obter uma lista de documentos prioritários ou referências citadas; Estimar a importância da invenção pelo número de patentes depositados; Obter informação da validade de uma patente depositada ou concedida; Evitar infrações de direito de patentes de terceiros.

Neste trabalho, propõe-se uma prospecção tecnológica sobre matérias de construção e processos de fabricação, de forma a caracterizar o cenário atual das tecnologias empregadas na fabricação de tanques de baixa pressão delineando os métodos que buscam promover a estanqueidade durante o uso.

## **METODOLOGIA**

Neste estudo foi realizada a análise exploratória baseada em patentes. Logo inicialmente, foi realizada prospecção tecnológica de produtos associados a matérias de construção e processos de fabricação aplicados para a construção de tanques de armazenamento de baixa pressão usados em postos de combustíveis. A pesquisa exploratória contextual é usada para o descobrimento por meio da exploração livre de determinado assunto em dimensões reduzidas, para experimentação ou melhor adaptação de certos processos tecnológicos através da liberdade de exploração das ideias e intuições sobre o fenômeno estudado (PIOVESAN et al., 1995). Tal forma de pesquisa não apresenta obrigatoriedade de limitação dando ao pesquisador maiores liberdades durante a busca, uma vez que está serve para a compreensão do fenômeno estudado por outros pesquisadores e demais pesquisas próximas à proposta pelo explorador inicial (LONGARAY et al., 2003).

Para atingir os objetivos relacionados ao registro patentes, os procedimentos metodológicos foram planejados para identificar Propriedade Intelectual registradas por instituições de ensino públicas e privadas,

empresas de pesquisas direcionadas à segurança em tanques de armazenamento de combustíveis em posto de revenda, como também startups de natureza tecnológica através do método de prospecção quantitativa. Para tanto foi utilizado a ferramenta de prospecção tecnológica 'QuestelOrbit'. Com esta ferramenta, foi possível analisar informações contidas em patentes e desenhos industriais, cujo diferencial foi o agrupamento por família de patentes, situação de tramitação, facilidade de visualização e exportação de resultados (PIACENTE et al., 2015).

Passada a fase anterior foram selecionados os descritores oriundos do motor de busca 'Family Thesaurus', como também no 'Google Adwords' as quais estivessem presentes nos títulos e resumos oriundos dos documentos de patentes: *Sealing AND 'Fillingstation'* e *Leak AND 'Fillingstation'* (Tabela 4).

**Tabela 4:** Resultado da busca a nível Macro e Meso, na página de cobertura ou título do DII.

Descritores utilizados	Macro	Meso
<i>(Sealing* AND "Fuelstation")</i>	2	2
<i>(Sealing* AND "Fillingstation")</i>	546	93
<i>(Leak* AND "Fillingstation")</i>	200	43
<i>(Leak* AND "Fuelstation")</i>	11	8
<b>TOTAL</b>	614	146

A leitura dos documentos de patentes selecionadas foi realizada tendo como base os experimentos de Fernandes et al. (2019), com o intuito de compreensão das informações divididas em três níveis diferentes, intitulados por este autor: Macro, Meso e Micro.

A análise Macro consistiu em uma análise dos documentos das patentes seguindo a série histórica dos depósitos, os países de prioridade unionista, e o tipo de depositante. Para o nível Meso os documentos foram categorizados de acordo com os aspectos mais relevantes em torno do procedimento de estanqueidade e suas atualizações tecnológicas, considerando as seguintes taxonomias: a) Processo de estanqueidade. b) Procedimentos de segurança durante a estanqueidade. c) Equipamentos utilizados. d) Análise de caracterização do procedimento efetivamente realizado. Finalmente, para a análise Micro, foram identificadas as particularidades e detalhamentos de cada taxonomia da análise Meso. Ante aos dados obtidos, foi realizada uma nova busca, afim de definir melhor os objetivos das patentes pesquisadas (WIPO, 2019b).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A busca inicial no DII em nível Macro resultou no levantamento de 614 patentes (Tabela 6), relacionados com descrições relacionadas à estanqueidade '*Sealing*', contudo o processo de estanqueidade tem uma grande complexidade interdisciplinar, existindo em diversas áreas e produtos, desde: alimentos, bebidas, irrigação, óleo bruto, entre outros. Assim, se fez importante uma seleção em nível Meso, para distinguir as patentes que se relacionam com combustíveis e os postos de revenda, resultando no montante de 145 patentes com relação direta ao estudo proposto (Tabela 5).

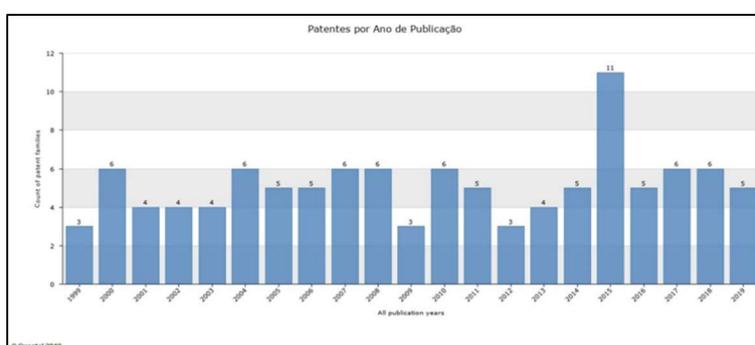
**Tabela 5:** Seis principais classificações, relacionadas as patentes em estanqueidade conforme classificação CIP na página de cobertura ou título do DII

Classificação	Código IPC
Abastecimento, manutenção, reparo ou revisão de veículos, Suprimento de combustível a veículos; Disposição geral da instalação em postos de abastecimento.	B60S5/02
Investigação da impermeabilidade a fluidos em estruturas pela medição da taxa de perda ou de ganho de fluido, p. ex. por dispositivos sensíveis à pressão, por detectores de fluxo	G01M3/26
Métodos ou aparelhos para encher vasos de pressão com gases liquefeitos, solidificados ou comprimidos, para enchimento com gases comprimidos	F17C5/06
Detalhes de recipientes ou do enchimento ou descarga dos recipientes, Adaptações especiais de indicação, medição ou controle	F17C13/02
Containers de grande porte (componentes, detalhes ou acessórios B65D 90/00; reservatórios de gás de capacidade variável F17B; vasos (botijas) para conter ou estocar gases comprimidos, liquefeitos ou solidificados, para uso subterrâneo	B65D88/76
Componentes, detalhes ou acessórios para containers de grande porte, dispositivos indicadores de vazamento	B65D90/50

**Fonte:** Adaptado de WIPO (2019b).

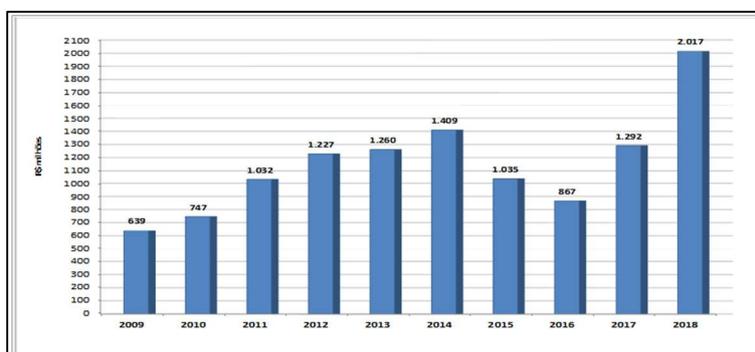
Segundo os dados do DII, em 1975 começaram a ser depositadas as primeiras patentes depositadas nos países ligados ao DII relacionadas a processos que buscam impedir vazamentos de Estanqueidade ‘*Sealing*’ para combustíveis veiculares, tendo o maior volume de pedidos o ano de 2015, com 11 pedidos, como pode ser visto na Figura 1. De acordo com os estudos apontados, o Brasil no cenário de registros de patentes ligadas a estanqueidade, apresentou um número pequeno quando comparado aos principais países. Neste sentido, o Brasil apresenta uma pequena participação, conforme apresenta a Figura 1.

É importante ressaltar que, o custo no Brasil para se registrar uma patente é elevado, geralmente sendo demandados por iniciativas individuais ou de pequenos grupos de pesquisa em instituições de ensino e com linhas de pesquisas ligadas a segurança na distribuição. Falta desenvolvimento em campo e incentivo das grandes empresas distribuidoras a Pesquisa e Desenvolvimento e Inovação (PD&I) nas áreas de aplicação industrial, e em toda a cadeia petrolífera. No Brasil a obrigatoriedade de incentivo a (PD&I) teve início no ano 1997 Lei nº 9.478, de 06/08/1997 que estabeleceu para a ANP, dentre outras, a atribuição de estimular a pesquisa e a adoção de novas tecnologias para o setor. A citada Lei define que, todos os contratos celebrados entre a Agência ANP e as Empresas Petrolíferas para exploração, desenvolvimento e produção de petróleo e gás natural disponha, desde a primeira Rodada, de cláusulas de Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (BRASIL, 1997).



**Figura 1:** Distribuição anual de publicação de patentes relacionadas a estanqueidade para postos de combustível (1990 a 2019). **Fonte:** ORBIT (2019).

Na Figura 2 podemos identificar dados sobre os investimentos em PD&I das empresas no Brasil desde 2009. Nos países com grandes quantidades de trabalhos acadêmicos e patentes registradas é rotina de longo prazo a pesquisa no campo de aplicação industrial e em atividades de PD&I, isto culmina em orientações estruturadas e economia de escala, além da eficiente gestão dos recursos.



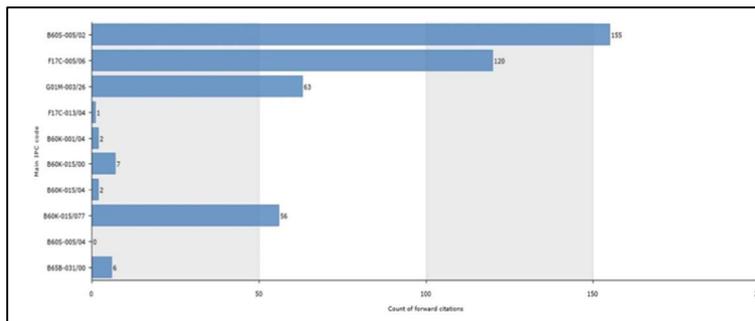
**Figura 2:** Evolução da obrigação de investimentos em Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação (PD&I) na indústria do Petróleo – 2009-2018. **Fonte:** ANP/SPD, Tabela 2.21 (2019).

Até certo ponto, as patentes relacionadas a estanqueidade são compartilhadas com outras tecnologias emergentes, correlacionando com estas deste a extração do produto bruto (óleo, etanol ou gás) até a saída para o tanque veicular de combustível por meio das bombas nos postos. As reivindicações são amplas e podem contemplar concomitantemente diferentes áreas de estudo e ou processo. Neste contexto, há também uma percepção de risco de sobreposição das patentes já que o processo de Estanqueidade (*Sealing*) é interdisciplinar, e se faz necessário observar o uso deste processo em diferentes áreas como estratégia para uma melhor prospecção de patentes. Desta forma foi possível classificar as patentes em 16 áreas de estudo, onde as quatro que apresentaram maior número de registro concomitante foram as: Engenharia (88), Instrumentação (81), Transporte (19) e Ciências da Computação (11).

Quanto às citações das patentes seguindo Classificação Internacional de Patentes (CIP) a pesquisa apontou 535 diferentes citações para famílias patentes direcionadas a estanqueidade, sendo as 10 principais apresentadas na Figura 3. Foi possível ramificar as patentes em nível Micro, utilizando classificações definidas pelas principais Seções e Subseções, tendo o IPC de maior citação o B606 005/02, definido como: *“Abastecimento, manutenção, reparo ou revisão de veículos, Suprimento de combustível a veículos; Disposição geral da instalação em postos de abastecimento (aparelhos para transferir quantidades medidas de gasolina, óleo ou similares dos depósitos para os veículos)”* (WIPO, 2019a).

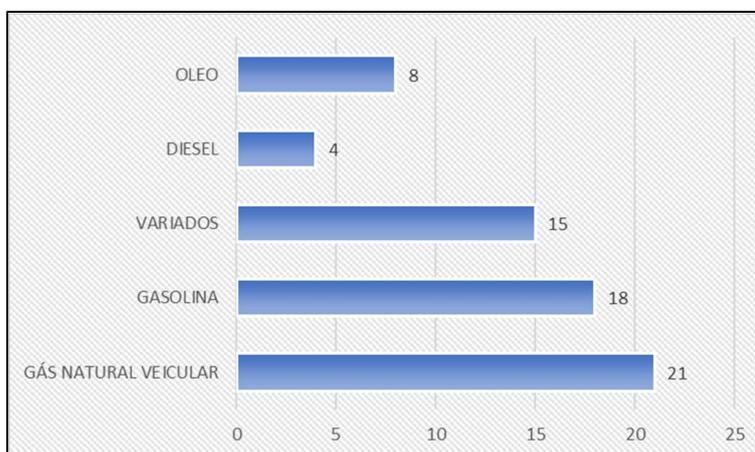
O advento das tecnologias de minimização de problemas decorrentes de falhas no transporte, armazenagem e distribuição de combustível, faz com que sejam desenvolvidos aparatos cada vez específicos e síncronos a outros criados, muitos criados pelo processo *Bottom-up* (HAGEDORN, 2000). A arquitetura da informação que envolve investigação, análise, avaliação e implementação, faz uso dos componentes de uma arquitetura de informação de baixo para cima, buscando a descoberta sobre, o atributo e valores de atributo para objetos de conteúdo estudado. Este processo pode ser utilizado na adequação de equipamentos já

existentes, elaboração de peças ou processos mais seguros e resistentes, como argolas, mangueiras, arruelas entre outros.



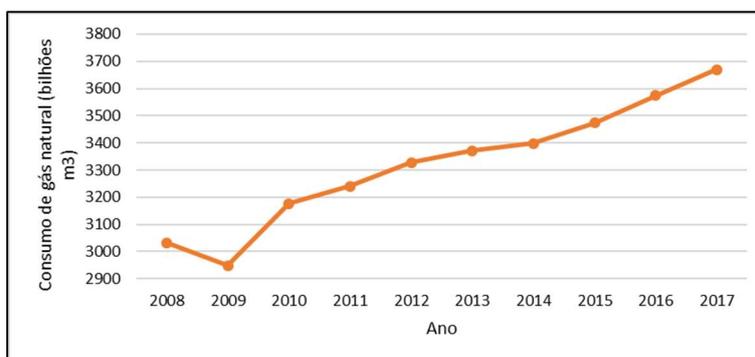
**Figura 3:** Dez principais subclasses, relacionadas as patentes em estanqueidade conforme Classificação Cooperativa de Patentes CPC na página de cobertura ou título contidos no ‘QestelOrbit’. **Fonte:** ORBIT (2019).

De acordo com os estudos apontados, o combustível com maior ocorrência de patentes direcionadas a estanqueidade, foi o Gás Natural Veicular (GNV) (58 patentes) (Figura 4).



**Figura 4:** Principais produtos e combustíveis com objetivo de utilização do processo de estanqueidade em postos de combustível. **Fonte:** Adaptado de ORBIT (2019).

Muito pelo fato de haver um provável crescimento futuro de consumo do GNV, que segundo Dudley (2019), chefe executivo da *British Petroleum*-BP a empresa realizou uma revisão estatística da energia mundial que demonstra haver aumento de 21,5% no consumo de gás natural, no mundo, entre os anos de 2008 a 2017 (Figura 5).



**Figura 5:** Consumo de gás natural, segundo regiões geográficas, países e blocos econômicos – 2008-2017. **Fonte:** BP Statistical Review of World Energy 2018.

Os Cinco países com maior número de depósitos são: China, Japão, Alemanha e EUA, respectivamente, com 41, 41 13, 13 e 6 patentes. O Brasil aparece com 2 patentes relacionadas a estanqueidade em postos de combustíveis. Na Tabela 6 são mostradas as patentes encontradas no DII e entre os países selecionados. Também foi analisado o bloco de patentes registradas pelo Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT) que somaram 10 patentes.

**Tabela 6:** Participação em depósitos de patentes na DII

País/Código	Quantidade	Percentual (%)
China-CN	31	20,77
Estados Unidos-US	11	7,37
Alemanha-DE	10	6,7
Federação Russa-RU	06	4,02

**Fonte:** Adaptado de ORBIT (2019).

## CONCLUSÕES

A pesquisa exploratória permitiu visualizar o quadro evolutivo dos depósitos de patentes relacionadas a estanqueidade em postos de combustível, priorizando o cerne da série histórica, os códigos de classificação, os depósitos por países e o perfil dos depositantes, na base de dados internacional “QuestelOrbit” da empresa *Orbit Intelligence* (2019). Ao verificar os depósitos de patentes relacionados à estanqueidade na base do DII, constatou-se que foram realizados 146 depósitos, sendo o primeiro em 1980, porém destacando-se o ano de 2014, quando houve maior quantidade de depósitos (9).

Foi possível observar prospectando a base de dados do DII, que houve um crescimento significativo entre os anos de 2014 a 2018 do número de depósitos de patentes sendo a China o país de maior destaque, e o Brasil com pouca expressão no número de depósito (2). Ponto pertinente a ser notado são os custos para patentear no Brasil, o que pode acarretar redução no número de patentes atribuídas a inventores individuais e ou grupos pequenos de pesquisa. Diferentemente nos grandes países que, investem mais forte e abertamente nesse tipo de direito industrial, por meio de aplicações e investimentos financeiros em PD&I.

Sobre a Classificação Internacional de Patentes (CIP) a pesquisa apontou 535 classificações distintas tendo as que apresentaram maiores frequência de uso, a B60S-005/02 e a G01M-003/26, pertencentes a seção B - Operações De Processamento; Transporte e seção C - Física, respectivamente.

Para aplicar este tipo de técnica de estanqueidade direcionada aos postos de combustível deve-se investir mais em PD&I por meio da obrigatoriedade de incentivo a (PD&I), Lei nº 9.478, de 06/08/1997 trazendo o investimento industrial necessário a inovação no processo de estanqueidade, tornando-os mais seguros e confiáveis. Percebeu-se que à medida que se evoluem as explorações e consumo dos combustíveis veiculares, o combustível com maior número de produção patentárias foi o gás natural (21 patentes).

## REFERÊNCIAS

ANP. Agência Nacional do Petróleo. **Anuário estatístico brasileiro do petróleo, gás natural e biocombustíveis 2019**. Brasília: Ministério de Minas e Energia, 2019.

ASTM A36/36M. **Standard Specification for Carbon Structural Steel: Annual Book of ASTM Standards: ASTM**, 2008.

BRASIL. **Lei n. 9.279, de 14 de maio de 1996.** Regula direitos e obrigações relativos à propriedade industrial. Brasília: DOU, 1996.

BRASIL. Ministério Público do Trabalho. **NR-33 Segurança e saúde nos trabalhos em espaços confinados.** Normas Técnicas, n. NR-33. Brasília: Ministério Público do Trabalho, 2014.

BRASIL. Planalto. **9.478. 9.478, de 6 de Agosto de 1997.** Dispõe sobre a política energética nacional, as atividades relativas ao monopólio do petróleo, institui o Conselho Nacional de Política Energética e a Agência Nacional do Petróleo e dá outras providências. Brasília: DOU, 1997.

BUCKHOUT, S.; FREY, E.; NEMEC JUNIOR, J.. Por um ERP eficaz. **HSM Management**, v.3, n.16, 1999.

DUDLEY, B.. **BP statistical review of world energy.** 2019.

FERNANDES, T. F.; SOUZA, C. C. N.; ALEXANDRE, G. B.; SILVA, J. N.. Estudo e monitoramento tecnológico do tratamento de efluentes por eletrocoagulação. **Cadernos de Prospecção**, v.12, n.2, p.388, 2019.

HAGEDORN, K.. **The information architecture glossary.** 2000.

HASSELMANN, D. E. M.. **Pipeline leak detector apparatus and method.** 1991

INPI. **Instituto Nacional da Propriedade Industrial, estrutura.** INPI, 2019.

KUPFER, D.; TIGRE, P. B.. Modelo SENAI de prospecção: documento metodológico. In: **Prospecção tecnológica.** Organización Internacional Del Trabajo CINTERFOR Papeles de La Oficina Técnica, n.14, 2004.

LIMA, A. H. T.. **Tanques de armazenamento de Petróleo: Tipos de Tanques de armazenagem de óleo.** EBAH, 2019.

LONGARAY, A.; BEUREN, I. M.. **Metodologia da pesquisa aplicável às ciências sociais.** Como elaborar trabalhos monográficos em contabilidade. São Paulo: Atlas, 2003.

ORBIT, I.. **Orbit Intelligence.** Questel. 2019

PAVAN, A. M.. **Deteção On-Line de Vazamentos em Vasos de Pressão Utilizando Sistemas Sônicos.** Dissertação (Mestre em Engenharia Química) – Universidade de Campinas, Campinas, 2005.

PIACENTE, F. J.; SILVA, V. C.; BIAGGI, D. E.. Produção de etanol de segunda geração a partir da cana-de-açúcar: estudo de prospecção de patentes. **Revista ESPACIOS**, v.36, n.23, 2015.

PIOVESAN, A.; TEMPORINI, E. R.. Pesquisa exploratória: procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista de Saúde Pública**, v.29, n.4, p.318-325, 1995.

SANTO, C. M. M. F.. **Implementação de técnicas de higiene e segurança no trabalho na Ergohigiene, Lda.** REETEC, Lda. Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2011.

SANTOS, A.; FIRAK, D. S.; EMMEL, A.; SIEDLECKI, K.; LOPES, A.; PERALTA-ZAMAORA, P.. Evaluation of the Fenton Process Effectiveness in the Remediation of Soils Contaminated by Gasoline: Effect of Soil Physicochemical Properties. **Chemosphere**, v.207, p.154-161, 2018.

SOUZA, C. A. V.; FREITAS, C. M.. Análise de causas de acidentes e ocorrências anormais, relacionados ao trabalho, em uma refinaria de petróleo, Rio de Janeiro. **Cadernos de Saúde Pública**, v.19, n.5, p.1293-1303, 2003.

TOMIOKA, J.; LOURENÇO, S. R.; FACÓ, J. F. B.. **Patentes em nanotecnologia:** prospecção tecnológica para tomada de decisão. 2010.

VITALI, O. P. M.. **Efeito da composição de misturas de solo-cimento nos parâmetros de rigidez e de resistência.** 2008.

WIPO. World Intellectual Property Organization. **B06 Generating or Transmitting Mechanical Vibrations in General.** Descrição, nº B-06. Genebra: World Intellectual Property Organization, 2019a.

WIPO. World Intellectual Property Organization. **Guide to the International Patent Classification.** Genebra: World Intellectual Property Organization, 2019b.