

ESTUDO MERCADOLÓGICO E TECNOLÓGICO SOBRE AS VÁLVULAS TERMOSTATICAMENTE CONTROLADAS.

Arinaldo Alves Filho¹ Amanda Paula Gurgel Sarmento¹ Mateus Mendes Soares de Oliveira¹
Kivilly Soares Viturino¹ Francisco Rodrigues de Oliveira Neto¹
Heitor Marcelino Ovidio de Oliveira² Carlos Alexandre Camargo de Abreu²

¹Bacharelado Interdisciplinar em Ciência e Tecnologia
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal/RN – Brasil
arinaldo.alves.089@ufrn.edu.br ; amanda.gurgel@ufrn.edu.br; mateuszuzu@outlook.com
kivilly.soaresbf@gmail.com; netu_netex@hotmail.com

²Programa de Pós-Graduação em Ciência, Tecnologia e Inovação - PPgCTI
Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN – Natal/RN – Brasil
heitor.marcelino95@gmail.com; calexandreabreu@ect.ufrn.br

Resumo

As Válvulas Termostaticamente Controladas (VTC) é mais um produto do setor secundário que demanda da ciência e tecnologia para a sua produção, se caracterizando, portanto, um produto complexo. O objetivo do estudo é relacionar o desenvolvimento econômico e tecnológico dos grandes players no setor com a quantidade de patentes produzidas perante o mercado de VTC's, o presente trabalho visa também, apresentar a situação do Brasil frente a esse mercado. O estudo levou em consideração a análise de dados coletados do banco de patentes Espacenet e que foram relacionados com os índices de complexidade econômica retirados da plataforma Atlas da Complexidade. O estudo ocorreu em uma linha temporal de 1995 a 2018, para uma análise mais perceptiva de dados e para uma filtragem e relação adequada de informações perante o espaço global o qual foi utilizado para desenvolver o estudo, baseado nos indicadores das plataformas e arcabouço bibliográfico consultados. O estudo deferiu que o Brasil sempre esteve presente no setor, contudo como um grande importador do setor frente ao mercado mundial, sem grandes destaques para as suas exportações quando comparado aos grandes players.

Palavras-chave: Válvulas Termostaticamente Controladas; Patentes; Complexidade econômica;

1. Introdução

As atividades que geram um alto valor agregado e que possuem em sua cadeia de produção tecnologia e inovação trazem retornos crescentes, além disso promovem a divisão do trabalho o que acaba aquecendo o desenvolvimento socioeconômico e favorecendo a transformação da estrutura produtiva de um país. (QUINZANI; BORGES, 2020). Mas para se chegar ao desenvolvimento de tecnologia e inovação, as atividades passam pelo que pode ser chamado de escada tecnológica, que transfere atividades com baixo valor agregado para um maior valor agregado, através da sofisticação

tecnológica advindas principalmente do investimento em pesquisa e desenvolvimento (PEREIRA, 2014).

Essa busca por inovações advindas da tecnologia que é alicerçada pela ciência e que é utilizada em produtos e processos, estimulará o crescimento econômico, produzindo efeitos contínuos sobre a produção e a renda das pessoas que trabalham com a atividade. Em outras palavras, esse processo pode ser resumido no conceito de que “a inovação é o motor da economia”. Essa teoria é fundamentada por Schumpeter, no que os autores chamam de teoria do desenvolvimento Schumpeteriana (SOUZA, 2012).

Para Celso Furtado, o desenvolvimento econômico começa a ganhar importância fazendo parte do debate político institucional, sendo necessário a construção de um corpo teórico para interpretação e análise dos processos econômicos dos países de economia emergente, como é o caso do Brasil. Para o autor é indispensável a discussão sobre o impacto da industrialização em países subdesenvolvidos, bem como é importante a ação do governo em alavancar e avançar com propostas que levem a frente esse processo de desenvolvimento baseado na industrialização.(FURTADO, 1981).

Pois como é notório o Brasil por exemplo, tem sua balança comercial desequilibrada, onde a sua pauta de exportações estão atreladas principalmente a produtos baseados em commodities e a de importação a produtos manufaturados e que demandam de uma tecnologia sofisticada para a sua produção, o que acaba tornando o país pouco competitivo comercialmente quando comparado a outros países, que têm sua balança comercial estruturada, no qual sua pauta de exportações tem como base produtos manufaturados que demandam de uma tecnologia sofisticada.

Portanto, o sistema econômico a nível mundial está atrelado a composição de tecnologia, matéria-prima e mão de obra, onde os mercados oferecem grande quantidade de conhecimento sobre os mais diversos produtos que demandam de compreensão técnica e capital humano intelectual. Contudo, a quantidade de conhecimento especializado não deve ser atrelada a apenas um indivíduo da rede, mas sim deve ser compartilhada gerando uma divisão do trabalho, estimulando o desenvolvimento de redes mais complexas e ativando a rede de complexidade econômica (QUINZANI; BORGES, 2020). A complexidade econômica por sua vez pode ser mensurada, através da diversidade de sua pauta exportadora e na habilidade de produzir diferentes produtos com alto valor agregado. Para Gala (2017) a mensuração da exportação de um país está atrelada de forma indireta a sofisticação tecnológica do tecido produtivo, para o autor, a complexidade econômica de um país pode ser analisada através da sofisticação, ubiquidade e a variedade de produtos encontrados em sua pauta de exportação.

É notório também, que para se haver uma pauta exportadora sofisticada, a demanda por tecnologia e inovação são nítidas e surgem como forma de resolver problemas existentes na sociedade alavancando o desenvolvimento tecnológico . Dentro desse contexto, surgem as patentes que gera um fluxo permanente de novas idéias para melhorar a produtividade dos processos produtivos e principalmente abrir mercados, através do lançamento de mercadorias, aquecendo portando a industrialização, abrindo oportunidades de investimento, impactando positivamente a divisão do trabalho e promovendo o desenvolvimento (MACEDO; BARBOSA, 2000).

Dentro do viés dos conceitos apresentados anteriormente, foi analisado as VTC's, um produto com uma conjuntura produtiva sofisticada, a qual é item indispensável para outros variados produtos e mercados, o que acaba trazendo para a sua pauta o conceito de divisão do trabalho e desenvolvimento tecnológico que são atrelados a sua produção. As válvulas termostaticamente controladas (VTC's) são equipamentos que trabalham com fluidos de temperaturas diferentes e objetivam manter o

equilíbrio térmico de partes mecânicas de automóveis, maquinários industriais e equipamentos que transformam energia térmica, elétrica, química e hidráulica em energia mecânica, onde a utilização mais comum destas válvulas estão associadas ao setor automobilístico. (Referência)

Partindo para o setor automobilístico, o surgimento dos motores se iniciou após a invenção das armas de fogo, por gerar energia térmica no momento da explosão sendo transformado em trabalho. Mas somente no século XVII ocorreram as primeiras tentativas, utilizando um pistão dentro do cilindro movimentado por pólvora, e só em 1876 foi criado o primeiro motor a combustão (TILLMAN, 2013). Porém, verificou-se que quando o motor estava em baixa temperatura o funcionamento e sua eficiência ficavam comprometidos, surgindo a necessidade de um rápido aquecimento, para evitar que o motor não trabalhasse por muito tempo em condições térmicas desfavoráveis, logo, para reduzir esse intervalo de tempo as válvulas liberam a passagem de líquido para o radiador a uma certa temperatura que variam de 85 a 90°C, enquanto que para temperaturas inferiores a essa faixa a válvula fecha, impedindo o resfriamento do motor (MARTINS, 2006).

Ademais, ao longo dos anos, a válvula vem sofrendo evoluções construtivas e, se tratando de inovações, consoante à Automotive (2018): “o Volkswagen UP! Está equipado com duas válvulas termostáticas, inaugurando a nova geração do controle de temperatura interna do motor em duas zonas: a região do cabeçote, com menor temperatura para controle de detonação e redução da temperatura dos gases residuais e a região do bloco com maior temperatura, para manutenção da dilatação térmica dos componentes e da viscosidade do lubrificante. A válvula de maior diâmetro controla o fluxo entre o cabeçote e o radiador, a de menor diâmetro controla o fluxo entre o bloco e o radiador. Com maior vazão, a região do cabeçote é mais arrefecida, mantendo-se sob temperatura menor, já a região do bloco com menor vazão é menos arrefecida, mantendo-se sob maior temperatura.”

Sendo assim, levando em consideração o processo evolutivo e as gradativas inovações que acercam as válvulas termostáticas, as patentes revelaram-se como uma alternativa de proteção das invenções criadas e uma forma de garantia para o desenvolvimento tecnológico do setor, além de apresentar um diferencial em relação à concorrência para os detentores da propriedade da invenção.

Tendo em vista o exposto, o trabalho em questão objetiva fazer uma breve discussão de aspectos mercadológicos e tecnológicos de desenvolvimento de patentes e do setor industrial relacionado ao mercado de válvulas termostáticas. Para isso, realizou-se um mapeamento mercadológico e tecnológico sobre o produto relacionado, a partir de pesquisas utilizando plataformas de consulta no que se refere à evolução, inovação, importação e exportação das válvulas no mundo.

2. Metodologia

Para a elaboração do trabalho em questão, fez-se uso de uma metodologia baseada na pesquisa exploratória a respeito dos aspectos científicos, tecnológicos e mercadológicos dos aparelhos para VTC. Para realização do mapeamento tecnológico e mercadológico foram consultadas duas fontes de dados: a plataforma SpaceNet foi utilizada para realização do mapeamento tecnológico de patentes acerca do produto, enquanto para o mapeamento tecnológico fez-se uso do Atlas de Complexidade Econômica.

A plataforma SpaceNet fornece, a partir de pesquisas por palavras-chave, o número de patentes relacionadas aos vocábulos pesquisados, bem como informações organizadas em tabela, disponibilizadas para *download*, contendo as datas de publicação, os países de origem da pesquisa, os autores e entre outros elementos. Tendo em vista isso, as análises feitas dizem respeito à observação e discussão acerca das informações coletadas nesse processo de prospecção de patentes relativa ao setor de “Válvulas termostaticamente controladas”.

Enquanto a plataforma Atlas de Complexidade Econômica concede informações referentes à dinâmica econômica e as novas oportunidades de crescimento para todos os países do mundo, além disso, exhibe quadros interativos dos setores industriais atrelados à exportação e importação dos países pesquisados. Tais informações são disponibilizadas de maneira semelhante ao SpaceNet, de forma que possam ser baixadas online. Vale salientar que para a obtenção dos resultados pertinentes ao

conteúdo do trabalho, as palavras-chave usadas na pesquisa foram “*Apparatus for Thermostatically Controlled Valves*”, isso deve-se ao fato de ambas as plataformas operarem com a língua inglesa e para melhor desenvolvimento das informações acerca do setor mercadológico fez-se uso de plataformas de pesquisas estatísticas nacionais, como o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e o Cadastro Geral de Empregados e Desempregados.

3. Características Mercadológicas do Setor Industrial

Segundo a Anfavea (2021) a Tecnologia, design de produto, e os padrões de preços influenciam em compras de válvulas termostáticas de radiadores. O mercado é atualmente dominado por uma grande quantidade de empresas locais que possuem as tecnologias de núcleo, incluindo Danfoss, IMI (Heimeier & TA), Caleffi e assim por diante. O consumo de válvulas pela Europa provavelmente irá manter cerca de 8,32 % da taxa de crescimento anual. Assim mercados regionais são influenciados por demografia e tendências socioeconômicas.

Descartes (2018), os principais exportadores de torneiras, válvulas e aparelhos semelhantes; para tubos, cascas de caldeiras, tanques, cubas ou semelhantes, incluindo válvulas controladas termostaticamente foram a Alemanha, República Tcheca, Bélgica, França, Itália. Já em 2019, os principais exportadores de torneiras, torneiras, válvulas e aparelhos semelhantes; para tubos, cascas de caldeiras, tanques, cubas ou semelhantes, incluindo válvulas controladas termostaticamente são a União Europeia, China, Alemanha, Estados Unidos, Itália e Japão. As válvulas termostáticas controladas abordam um vasto campo de aplicação e, entre eles, encontra-se o setor automotivo. Desse modo, assim como esperado, alguns dos diversos consumidores desse produto, têm-se os que comercializam o produto e o utilizam de forma indispensável e em larga escala, como por exemplo, as marcas automobilísticas Audi, BMW, Chevrolet, Citroën, Fiat, Ford, Honda e Jeep.

De acordo com Descartes (2018), as válvulas termostaticamente controladas por se tratarem de um equipamento aplicado em veículos, equipamentos industriais, aparelhos domésticos, entre outros, no processo de fabricação necessita de uma grande quantidade de mão-de-obra qualificada. Os aparelhos para válvulas termostaticamente controladas no que diz respeito ao mercado, estão majoritariamente localizados no setor automobilístico ao redor do mundo. Além disso, em 2013 - o diretor comercial da fabricante Alemã Wahler, afirmou que o fornecimento de válvulas termostáticas é proporcional ao crescimento do mercado automotivo, tendo em vista que sua empresa está presente nos principais mercados do planeta, sendo eles: Europa (Alemanha e Eslováquia), América do Sul (Brasil), América do Norte (Estados Unidos) e na Ásia (Índia), abaixo segue um balanceamento dos países dominantes do mercado tecnológico e econômico desse setor nos últimos anos. A tabela 1 mostra os países que dominam o setor automobilístico mundial.

Tabela 1 – Ranking mundial de produção automobilística 1999 - 2019

País	1999	2009	2019	Ranking
Japão	Japão	China	China	1º Lugar
Estados Unidos	Estados Unidos	Japão	Japão	2º Lugar
Alemanha	Alemanha	Alemanha	Alemanha	3º Lugar
França	França	Coreia do Sul	Índia	4º Lugar
Coreia do Sul	Coreia do Sul	Brasil	Coreia do Sul	5º Lugar
Espanha	Espanha	Estados Unidos	Estados Unidos	6º Lugar
Brasil	Reino Unido	Índia	Brasil	7º Lugar
Índia	Canadá	França	Espanha	8º Lugar
China	Brasil	Espanha	França	9º Lugar

Fonte: Adaptado OICA (2020). Disponível em: <https://www.oica.net/category/production-statistics/2020-statistics/>

No decorrer dos anos, a produção mundial de automóveis e de indústrias, em geral, deslocaram-se das Américas e da Europa para a Ásia. Como assim pode ser visto na tabela acima, tal tendência deve se intensificar, considerando que o mercado consumidor asiático está em gradativa expansão, devido ao crescimento econômico que vem sofrendo e o desenvolvimento de uma melhor qualidade de vida. Dessa forma, a expectativa é que a produção asiática experimente saltos econômicos e produtivos ainda maiores, com a presença de novas montadoras e fábricas de grande capacidade.

Em questão nacional, segundo o estudo anual dos principais dados da indústria automobilística da Anfavea (Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores) (2021), o Brasil assumiu a sexta posição no ranking mundial de venda de carros, entretanto ainda se encontra distante do quarto lugar, a Índia, com 4,4 milhões de veículos leves vendidos. Já no contexto de produção automobilística, o Brasil continua em nono lugar, com 2,9 milhões de unidades fabricadas.

4. Mapeamento Tecnológico

Atualmente no mundo, a tecnologia vem tendo um grande avanço na sociedade. E com esse avanço, novos produtos tecnológicos vêm sendo aperfeiçoados e melhorados, com isso é bem notório observar diversos tipos de patentes que estão sendo desenvolvidas no período atual por diversos países do mundo e a sua relação com os equipamentos fabricados e atualmente empregados na indústria. Para isso, a partir das pesquisas no Espacenet, analisou-se as principais patentes que se refere as Válvulas Termostaticamente Controladas, de modo que duas foram selecionadas:

Control valve assembly for a fluid heating system:

Espacenet (2021), coloca que esta é uma válvula de controle de montagem que pode incluir uma caixa, uma entrada, uma saída, e uma pluralidade de válvulas termostaticamente controladas inclinadas para uma posição de fecho e dispostas no interior do invólucro entre a entrada e a saída. Tais válvulas de controle podem estar cada uma associada com respectivos trajetos de escoamento separados entre entrada e saída e que têm diferentes temperaturas de operação;

Engine coolant circuit:

Segundo Espacenet (2021), esta evolução consiste em um circuito de refrigeração para motores que circula um líquido de arrefecimento para esfriar o motor integrante, além disso, conta com uma regulação térmica constituída de diversas válvulas dispostas em paralelo às passagens que conduzem o líquido refrigerante do motor, bem como de três vias acionadas eletricamente, com válvulas dispostas a jusante dos respectivos sentidos de circulação do líquido de arrefecimento, um radiador e dispositivo de recuperação de calor residual do motor que são dispostos em paralelo às passagens que conduzem às saídas do refrigerante. Cada uma das válvulas de três vias acionadas eletricamente fornece duas saídas para o líquido de arrefecimento, sendo uma das duas saídas de refrigerante configuradas para se comunicar com o radiador e outra com o dispositivo de recuperação de calor residual do motor;

A partir das patentes apresentadas, é válido pontuar que boa parte das patentes são produtos tecnológicos que podem ser exemplificadas pelas válvulas mostradas a seguir. Analisando as invenções fornecidas pelo Espacenet, percebe-se que se relacionam com pontos em comum de maior importância na indústria, à refrigeração e climatização que tem como objetivos melhorar o desempenho de certos equipamentos e, é através das válvulas termostáticas que a temperatura desses equipamentos é controlada.

De acordo com A Micro Rio (2020), uma válvula ou registro é um dispositivo que regula, direciona ou controla o fluxo de um fluido (gases, líquidos ou sólidos fluidizados), através da abertura, fechamento ou obstrução parcial de várias passagens. De modo geral, pode ser considerada um acessório, mas normalmente são tratadas como uma categoria separada, isso deve-se ao fato de que elas têm muitos usos, incluindo o controle de água para irrigação, usos industriais para controle de processos, usos residenciais, tais como abre-fecha e controle de pressão para máquinas de lavar e torneiras de pia. Visto que são bastante diversificadas, costumam ser divididas baseadas no seu

mecanismo interno ou seu objetivo funcional e isso reflete-se em suas patentes, que podem ser encontradas da mesma forma, direcionadas ao seu funcionamento interno ou objetivo funcional. A plataforma EspaceNet fornece, a partir de pesquisas por palavras-chave, o número de patentes relacionadas aos vocábulos pesquisados, bem como informações organizadas em tabela, disponibilizadas para *download*, contendo as datas de publicação, os países de origem da pesquisa, os autores e entre outros elementos. Tendo em vista isso, as análises a seguir dizem respeito à observação e discussão acerca das informações coletas nesse processo de prospecção de patentes relativa ao setor de “Válvulas termostaticamente controladas”.

As válvulas termostaticamente controladas, assim como o nome define, são mecanismos que realizam o trabalho de controlar as trocas de calores que ocorrem em um sistema funcional, o setor que envolve a utilização desse equipamento em seus aparelhos vem crescendo gradativamente com elevado desenvolvimento e inovação. Na medida que essas ferramentas são direcionadas e envolvidas com a fabricação e funcionamento de aparelhos, os panoramas relacionados ao patenteamento dessas inovações se expande, logo, se conecta com novas áreas e setores da indústria, de forma que, para obter um mapeamento tecnológico que não se direciona para uma fuga de tema, faz com que haja a necessidade de retrair e especificar o cenário de estudo.

Com base no arquivo disponibilizado pelo banco de patentes, em alguns momentos a análise de dados foi retida a um espaço amostral de 100 patentes de um total de 10.320, em comparação proporcional essa quantidade de dados é considerada pequena, mas que na prática oferece informações suficientes para representar os aspectos estudados neste mapeamento, assim sendo, como alvo de investigação dispõe-se dois tópicos acerca das patentes examinadas: os países origem de cada patente e o ano de sua publicação.

Tabela 2: Total de dados encontrados

País	Nº de Patentes
Estados Unidos	6.874
Reino Unido	2.498
Canadá	1.178
Organização Europeia de Patentes	670
Org. Mundial da Propriedade Intelectual	603
Austrália	575
China	574
Japão	232
Noruega	144
Rússia	142
Suécia	140
Brasil	46

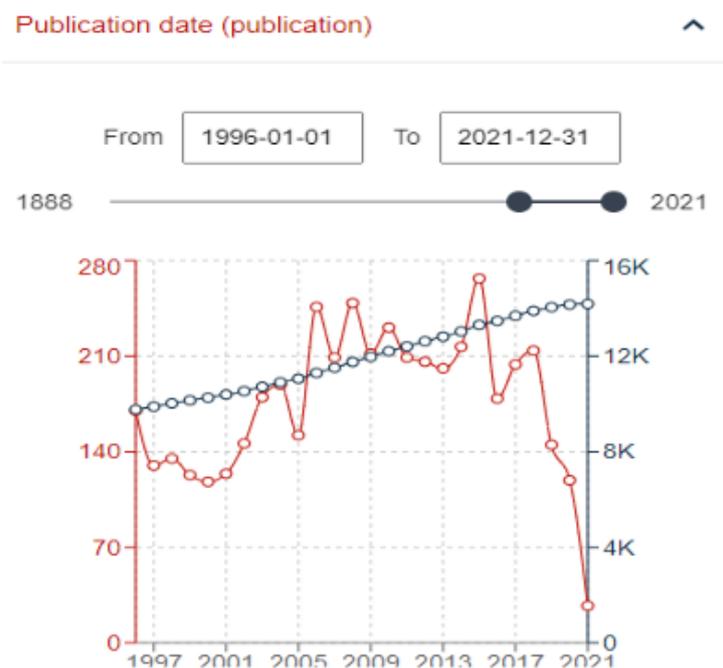
Fonte: Adaptado EspaceNet

A tabela acima, foi retirada diretamente dos registros disponibilizados pelo EspaceNet e, exibe a presença quantitativa de cada país na publicação das patentes. Com maior relevância encontra-se os Estados Unidos, com 6.874 patentes listadas, possibilitando inferir que nesse país há uma grande participação científica nesse setor, se não uma dominância nos quesitos inovação e tecnologia voltadas à produção de aparelhos para válvulas termostaticamente controladas, a título de exemplo, corroborando mais uma vez a difusão tecnológica desse país na industrialização e no desenvolvimento tecnológico. Consequente a esse, segue o Reino Unido com cerca de 2.498 patentes listadas, no ano de 2020.

Outrossim, sob a perspectiva mostrada no gráfico abaixo, que relaciona o número de patentes existentes no período e as criadas anualmente, o processo de patenteamento de inovações relacionadas

aos aparelhos para válvulas termostaticamente controladas, em um período de aproximadamente 25 anos é variável, atentando para o número de registros contidos nos intervalos entre 2013 e 2021, é possível notar uma constante oscilação que inicia em um gradativo aumento e finaliza em uma diminuição constante. Entretanto, se comparado com o intervalo entre 1996 e 2005, a situação referente a tal oscilação muda, visto que a tendência observada nesse intervalo é de diminuição constante, sendo assim, por mais desenvolvido que pareça esse setor em alguns países atualmente, o número médio de patentes registradas está insuficiente e quase inexistente. Logo, pode-se afirmar que em análise ao gráfico apresentado o número de patentes desenvolvidas está diminuindo e se acumulando, de forma que, o banco de dados das válvulas não acompanhe a evolução tecnológica satisfatória, o que infere que o setor em questão, necessita de amplificação no processo de inovação.

Figura 1: Linha temporal das publicações na plataforma EspaceNet



Fonte: EspaceNet

Portanto, esse mapeamento tecnológico por pesquisa e análise de patentes pode ser finalizado com a ratificação de duas afirmativas acerca das válvulas termostaticamente controladas. Primeiramente, refere-se a importância dessas patentes no cenário atual, tendo em vista que as válvulas assumem diversas funções que são indicadas a partir de sua estrutura ou finalidade, devido a isso, elas são encontradas tanto no recinto industrial, quanto no domiciliar. Por isso, as derivações tecnológicas que buscam aprimorar o funcionamento desses equipamentos constituem uma necessidade para o setor, com o objetivo de trazer inovação, evolução e manter o campo industrial em consonância com o desenvolvimento tecnológico atual. Ademais a isso, outro ponto a ser levado em consideração refere-se à diminuição no número de patentes geradas por ano, por mais que exista uma acumulação de projetos e invenções sobre esse produto, o processo evolutivo industrial depende da criação e do desenvolvimento constante. Os países líderes nesse processo, nos últimos 25 anos mostraram queda na evolução tecnológica.

5. Considerações Finais

Os países que dominaram as exportações de válvulas termostáticas em 1995, com suas participações no mercado mundial, foram: Alemanha (19,6%), Itália (13,7%), Japão (11%), Estados Unidos da América (12%), França (6,7%) e Reino Unido (5,6%). A partir da primeira década deste século a China começou a apresentar grande crescimento no mercado mundial do setor, até que se tornou o

principal exportador de válvulas nos últimos anos com domínio de 17,4% do mercado mundial, deixando para trás os tradicionais países com domínio tecnológico do setor industrial, historicamente, segundo o Atlas of Economic Complexity (2021), que também mostra que em 2018, Alemanha e Itália tiveram redução de suas participações no mercado de 36% e 20%. O Japão teve também uma perda significativa de mercado em torno de 45%, enquanto França e Reino Unido reduziram as participações em cerca de 50% da participação. Os Estados Unidos mantiveram sua participação no mercado estável. Portanto, verifica-se que a China, em pouco mais de 20 anos, desenvolveu seu setor industrial de válvulas de forma bastante acelerada, onde saiu de uma participação de mercado marginal de 1%, para o domínio do produto tecnológico por parte de suas empresas, conquistando os mercados, anteriormente, ocupados por países europeus e pelo Japão.

O setor de Válvulas é um dos setores que apresenta um índice de complexidade econômica mais elevado, o que indica que é um dos setores mais avançados em termos de soluções inovadoras, quando comparado com outros 1200 setores industriais do planeta. No ranking de produtos do Atlas of Economic Complexity (2021) o setor aparece na vigésima oitava colocação. Dessa forma, é perceptível que o desenvolvimento econômico chinês contemplou um setor de alta relevância tecnológica entre as indústrias mundiais, enquanto as outras nações, que perderam mercado, apresentaram uma queda importante na indústria e, potencialmente, no desenvolvimento tecnológico relacionado ao setor.

Em relação aos países desenvolvedores de patentes, de acordo com dados extraídos pela plataforma Space net (2021), dentre as patentes disponíveis que estavam ali presente, os Estados Unidos da América, seguido de Reino Unido e Canadá, são os países que mais se destacam em evolução do desenvolvimento de patentes, historicamente, ou seja, são os países que desenvolvem a tecnologia necessária para a produção das válvulas termostáticas, soluções tecnológicas essas aplicadas no setor industrial. Observando tais dados na tabela 2, tem-se alguns dos principais países, importantes no setor industrial, que não apresentam grande destaque no desenvolvimento de patentes, com exceção de Estados Unidos e Reino Unido, mesmo sendo já não sendo mais tão importante em sua participação no setor. O Canadá aparece no sentido inverso, com alto desenvolvimento de soluções relacionadas ao setor industrial de válvulas, mas com participação no mercado mundial irrelevante. Portanto, pode-se inferir que este é um setor, que depende do desenvolvimento de tecnologias, bastante concentrado, com mais de 60% das patentes sendo desenvolvidos em um único país, mas que a aplicação da tecnologia na indústria possui uma maior desconcentração, com o setor produtivo de diversos países absorvendo as soluções tecnológicas fazendo com que o mercado mundial de válvulas gere riqueza de uma forma mais dividida em nações diferentes.

E o Brasil? Levando em consideração todos os dados apresentados e discutidos acerca dos aspectos mercadológicos e tecnológicos das válvulas termostaticamente controladas, é possível concluir que o Brasil esteve sempre no setor, entretanto nunca em papel destaque, tanto na produção tecnológica de soluções, que resultem em patentes, quanto sendo um dos países onde a indústria se desenvolveu. Os países ao redor do mundo, que dominam o setor industrial, mantiveram-se líderes do setor sem grande participação da indústria brasileira, mesmo com o país possuindo força econômica, em uma das maiores indústrias clientes do setor, no caso o setor automobilístico. Outrossim, em relação ao desenvolvimento e inovação tecnológica, é notório que o Brasil possui poucas patentes nacionais, tal fato indica uma ausência de investimentos na área científica que engloba não só as válvulas termostáticas, como também outros produtos de maior valor agregado que demandam de um nível especializado de capital intelectual e gere a divisão do trabalho como apresentado na introdução do estudo.

Referências

A MICRO RIO (São Paulo). **ENCICLOPÉDIA DO VÁLVULEIRO**: como funciona a válvula termostática. COMO FUNCIONA A VÁLVULA TERMOSTÁTICA. 2020. Disponível em: <https://www.microrio.com.br/como-funciona-valvula-termostatica.html> . Acesso em: 22 mar. 2021.

Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA). Anuário da Indústria Automobilística brasileira 2020. Disponível em: < <https://anfavea.com.br/anuario2020/anuario.pdf> >. Acesso em: 05 mar. 2021.

AUTOMOTIVE, Mecânica 2000. **Dupla válvula termostática! Novidade do UP!** 2018. Disponível em: <https://blog.mecanica2000.com.br/dupla-valvula-termostatica-novidade-do-up/> . Acesso em: 05 mar. 2021.

PEREIRA, Luiz Carlos Bresser. A Construção Política do Brasil. Editora 34, São Paulo, 2014. CEPAL-Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL). Progreso Técnico y Cambio Estructural en América Latina. División de Desarrollo Productivo y Empresarial, Santiago, 2007.

DESCARTES Datamyne: HTS Code: 8481.80 **Taps, Cocks, Valves And Similar Appliances For Pipes, Vats Or The Like, Including Thermostatically Controlled Valves, Others.** HTS Code: 8481.80 Taps, Cocks, Valves And Similar Appliances For Pipes, Vats Or The Like, Including Thermostatically Controlled Valves, Others. 2021. Disponível em: <https://www.datamyne.com/hts/84/848180> . Acesso em: 12 mar. 2021.

SPACE Net: patent search. patent search. 2021. Disponível em: <https://worldwide.espacenet.com/> . Acesso em: 05 mar. 2021.

FURTADO, Celso. O mito do desenvolvimento econômico. 5. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981. “Formação Econômica Do Brasil.” RJ: Fundo de Cultura, 1959.

GALA, Paulo. **Complexidade Econômica**: uma nova perspectiva para entender a antiga questão da riqueza das nações. Rio de Janeiro: Contraponto, 2017.

MACEDO, Maria Fernanda Gonçalves; BARBOSA, A. L. Figueira. **Patentes, Pesquisa e Desenvolvimento**: um manual de propriedade intelectual. 20. ed. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 2000. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/6tmww/pdf/macedo-9788575412725.pdf> . Acesso em: 15 ago. 2021.

MARTINS, Jorge. Descrição dos Motores. In: MARTINS, Jorge. **Motores de Combustão Interna**. 2. ed. Braga, Portugal: Publindústria, 2006. Cap. 5, p. 123.

OLIVEIRA, Paulo. **Pellegrino**: wabler: preparada para absorver alta demanda. Wabler: preparada para absorver alta demanda. 2021. Disponível em: <https://www.pellegrino.com.br/node/43928> . Acesso em: 22 mar. 2021.

QUINZANI1, Marcia Angela Dahmer; BORGES, Fábio. DESENVOLVIMENTO E COMPLEXIDADE ECONÔMICA. **Uma Análise Comparativa Brasil-China**, Foz do Iguaçu, v. 10, n. 3, p. 151-172, 22 jun. 2020. Semestral. Disponível em: <https://dspace.unila.edu.br/bitstream/handle/123456789/5887/Complexidade%20e%20desenvolvimento.pdf?sequence=1&isAllowed=y> . Acesso em: 15 ago. 2021.

SOUZA, Nali de Jesus de. Desenvolvimento econômico. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2012

TILLMANN, C. A. C. **Motores de combustão interna e seus sistemas**, Pelotas: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia; Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, Colégio Técnico Industrial de Santa Maria; Rede e-Tec Brasil, 2013. 165 p.

THE ATLAS OF ECONOMIC COMPLEXITY. 2021. Disponível em: <https://atlas.cid.harvard.edu/> . Acesso em: 15 abr. 2021.