



UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

Daniel de Albuquerque Toledano Valentim

INOVAÇÃO E CONCORRÊNCIA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS
MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS

Rio de Janeiro

2022

Daniel de Albuquerque Toledano Valentim

INOVAÇÃO E CONCORRÊNCIA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE EQUIPAMENTOS
MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS

Trabalho de conclusão submetido ao Curso de Graduação em Ciências Econômicas do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Bacharel em Economia.

Orientador: Prof.^a Dra. Julia Paranhos

Coorientador: Ma. Caroline Miranda

Rio de Janeiro

2022

Ficha catalográfica

DANIEL DE ALBUQUERQUE TOLEDANO VALENTIM

INOVAÇÃO E CONCORRÊNCIA NA INDÚSTRIA BRASILEIRA DE
EQUIPAMENTOS MÉDICOS, HOSPITALARES E ODONTOLÓGICOS

Trabalho de conclusão de curso
apresentado ao Instituto de Economia da
Universidade Federal do Rio de Janeiro,
como requisito para a obtenção do título
de Bacharel em Ciências Econômicas.

Rio de Janeiro, 5/9/2022.

JÚLIA PARANHOS DE MACEDO PINTO - Presidente
Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

JULIA FERREIRA TORRACCA-CHRISPINO
Professora Dra. do Instituto de Economia da UFRJ

VITOR PAIVA PIMENTEL
Mestre em Políticas Públicas, Estratégia e Desenvolvimento pela UFRJ

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família por todo o amor e dedicação ao longo de toda a minha jornada universitária. Em especial, agradeço à minha mãe Tereza e irmã Ingrid por estarem sempre ao meu lado me dando forças e provendo toda a estrutura necessária para o meu desenvolvimento. Agradeço ao meu pai Paulo por me apoiar e às minhas avós Lindalva e Maria por intercederem por mim incessantemente. Agradeço aos meus amigos de Colégio de São Bento (Camboim, César, Guerra, Guilherme, Lippi, Manzalli e Moreira) e aos amigos de UFRJ (Bolzan, Johnny, Lucas, Matheus, Patrick, Rodrigo e Zé) por todo o apoio e incentivo. Agradeço às minhas orientadoras Prof.^a Dra. Julia e Ma. Caroline pelo empenho, paciência e conhecimento dedicados a este trabalho. Agradeço a Deus por todas as bênçãos concedidas durante a minha vida, minha família Vossa é.

RESUMO

Este trabalho tem como objetivo apresentar um estudo sobre a indústria brasileira de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos (EMHO), identificando como se dá a concorrência entre a produção nacional e a estrangeira dentro do mercado brasileiro e identificando as capacidades produtivas e tecnológicas da indústria brasileira neste setor. Para isso, realiza-se uma fundamentação teórica acerca da importância da inovação para a diferenciação da produção industrial. Também, analisa-se o perfil da produção e dos gastos realizados pela indústria internacional de EMHO em atividades inovativas. Além disso, apresenta-se o histórico da indústria brasileira de EMHO e sua evolução ao longo das décadas. A parte principal do trabalho consiste na caracterização da indústria brasileira de EMHO, ao longo da década de 2010, por meio da apresentação de dados colhidos de fontes oficiais sobre a capacidade produtiva, a demanda interna, o comércio exterior e as atividades inovativas referentes à esta indústria. Conclui-se que a baixa capacidade produtiva e tecnológica da indústria brasileira de EMHO corrobora com a dependência do mercado brasileiro de EMHO em produtos importados.

Palavras-chave: Inovação; Equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos; Concorrência.

ABSTRACT

This work aims to present a study on the Brazilian Medtech industry, identifying how the competition between national and foreign production takes place within the Brazilian market and identifying the productive and technological capabilities of the national industry in this sector. For this purpose, it's carried out a theoretical foundation about the importance of innovation for the differentiation of industrial production. Also, it's analyzed the profile of production and expenditure in innovative activities made by the international Medtech industry. In addition, it's presented the history of the Brazilian Medtech industry and its evolution over the decades. The main part of this work consists of the characterization of the Brazilian Medtech industry, throughout the 2010s, through the presentation of data collected from official sources on productive capacity, domestic demand, foreign trade and innovative activities related to this sector. It's concluded that the low productive and technological capacity of the Brazilian Medtech industry consolidates the dependence of the Brazilian Medtech market on imported products.

Palavras-Chave: Innovation; Medtech; Competition.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Histórico e Projeção de Vendas de EMHO (2011 – 2024)	24
Gráfico 2 - Histórico e Projeção de gastos em P&D setor EMHO (2011 – 2024)	24
Gráfico 3 - Evolução anual do emprego na indústria de EMHO.....	32
Gráfico 4 - Valor bruto de produção industrial da indústria de EMHO (R\$ bi)	33
Gráfico 5 – Produção física industrial - Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	34
Gráfico 6 – Consumo aparente e a participação da produção brasileira	35
Gráfico 7 – Comércio exterior da indústria de EMHO (US\$ <i>FOB</i> mil)	36
Gráfico 8 – Principais produtos exportados em 2021 (US\$ <i>FOB</i> mi)	37
Gráfico 9 – Principais produtos importados em 2021 (US\$ <i>FOB</i> mi)	38

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Segmentação dos mercados atendidos pela indústria de EMHO.....	27
---------------------------------------------------------------------------	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Vendas mundiais EMHO Top 20 empresas 2017	22
Tabela 2 - Vendas mundiais EMHO Top 15 categorias 2017	23
Tabela 3 - Gasto P&D Top 20 maiores empresas 2017	25
Tabela 4 - Composição da indústria brasileira de EMHO por tamanho de estabelecimento	31
Tabela 5 - Relação entre gasto em atividades inovativas e RLV (Valores constantes) ..	39
Tabela 6 - Dispendios realizados em atividades inovativas na indústria de EMHO (Valores constantes)	40
Tabela 7 - Dispendios realizados em atividades internas de P&D das empresas que implementaram inovações na indústria de EMHO (Valores constantes)	40
Tabela 8 - Grau de novidade do principal produto das empresas de EMHO que implementaram inovações	41
Tabela 9 - Principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo nas empresas de EMHO que implementaram inovações	42
Tabela 10 - Tipo de programa de apoio às empresas de EMHO que implementaram inovações	42
Tabela 11 - Razões de empresas de EMHO para a não implementação de inovações e projetos	43

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIMO - Associação Brasileira da Indústria de Dispositivos Médicos
ANVISA - Agência Nacional de Vigilância Sanitária
BCB - Banco Central do Brasil
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
CAMEX - Câmara de Comércio Exterior
CNAE - Classificação Nacional de Atividades Econômicas
COMEXSTAT - Estatísticas de Comércio Exterior
EMHO - Equipamentos Médicos, Hospitalares e Odontológicos
EUA - Estados Unidos da América
FOB – *Free on Board*
GECIS - Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde
IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IPCA - Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
MS – Ministério da Saúde
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
OECD - *Organization for Economic Co-operation and Development*
O&P - Órteses e Próteses
P&D - Pesquisa e Desenvolvimento
PBM - Plano Brasil Maior
PDP - Política de Desenvolvimento Produtivo
PIA - Pesquisa Industrial Anual
PIB – Produto Interno Bruto
PIM-PF - Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física
PINTEC - Pesquisa de Inovação
PITCE - Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior
REFORSUS - Projeto de Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde
RLV - Receita Líquida de Vendas
SEBRAE - Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas
SECEX - Secretaria de Comércio Exterior
SUS - Sistema Único de Saúde

SUMÁRIO

1 Introdução.....	11
1.1 Justificativa.....	12
1.2 Objetivo Geral	12
1.3 Objetivos Específicos	12
1.4 Hipótese.....	13
2 Metodologia.....	14
3 Concorrência e Inovação	16
4 A indústria internacional de EMHO.....	20
5 A indústria brasileira de EMHO.....	26
5.1 Características da indústria de EMHO	26
5.2 Histórico	27
5.3 Configuração Atual	30
5.4 Comércio exterior.....	35
5.5 Inovação	38
6 Considerações Finais	44
Referências	48

1 INTRODUÇÃO

A indústria de equipamentos médicos, hospitalares e odontológicos (EMHO) possui um papel importante na prestação de serviços de saúde no mundo inteiro. A qualidade da assistência prestada à população tem importante relação com a quantidade e o nível tecnológico dos equipamentos utilizados nos hospitais e clínicas espalhados por cada país. As maiores empresas mundiais do setor são provenientes de países desenvolvidos e utilizam um alto montante de recursos no desenvolvimento de novas tecnologias (EVALUATE MEDTECH, 2018), utilizando-se de avanços tecnológicos de diversas áreas do conhecimento e os adaptando às necessidades de saúde (LEÃO *et al.*, 2008 *apud* PIERONI *et al.*, 2010).

Nas últimas duas décadas, a indústria brasileira de EMHO tem se desenvolvido e aumentado sua representatividade na indústria de transformação nacional. Contudo, há uma clara disparidade entre a produção nacional no setor e os produtos importados de países desenvolvidos, tanto em relação à densidade tecnológica quanto ao valor total produzido. No ano de 2020, após o aumento de casos de internação hospitalar e morte relacionados à pandemia de covid-19, observou-se não apenas a baixa capacidade da indústria brasileira de EMHO em atender a demanda inesperada gerada pela ocasião, mas, também, a dependência do sistema de saúde em equipamentos importados.

O objetivo deste trabalho é apresentar as características da indústria de EMHO no Brasil, destacando as particularidades desta indústria, principalmente ao longo dos anos 2000, assim como seus avanços e suas vulnerabilidades. Para isso, serão analisados dois grupos de produtos da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE): “Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação” e “Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos”. A pergunta de pesquisa que este trabalho visa responder é: Qual é o perfil da indústria brasileira de EMHO e quais as características da concorrência nesse setor no mercado brasileiro?

1.1 JUSTIFICATIVA

A população brasileira tem sua vida diretamente afetada pela maneira como é estruturado o sistema de saúde vigente, que depende da indústria de EMHO para garantir o bem-estar deste grupo. A pandemia da covid-19 evidenciou o cenário já conhecido de dependência do serviço de saúde brasileiro por produtos importados. A alta ocupação dos hospitais e consequente aumento repentino da demanda de materiais e equipamentos médico-hospitalares só pôde ser suprida pelo aumento da importação, observando-se, assim, a incapacidade da indústria brasileira de atender as necessidades de sua população. Dessa forma, o presente estudo possui relevância por tratar de um tema de interesse de abrangência nacional.

Ao passo que autoridades externas se mostram preocupadas com futuras pandemias, conhecer as características da indústria brasileira, seu grau tecnológico e as diferenças entre a produção nacional e os produtos importados é fundamental para entender não apenas quais novos desafios o Brasil enfrentará caso ocorram novos eventos pandêmicos, mas, também, para entender como é possível desenvolver a indústria e torná-la menos dependente das importações.

1.2 OBJETIVO GERAL

O trabalho tem como objetivo apresentar as características da indústria de EMHO no Brasil, destacando as particularidades desta indústria, principalmente ao longo dos anos 2000, assim como seus avanços e suas vulnerabilidades.

1.3 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Ademais, os objetivos específicos deste trabalho são:

- 1) Analisar como se dá a concorrência entre a produção nacional e estrangeira de EMHO dentro do mercado brasileiro, a partir da verificação da participação de produtos estrangeiros no consumo nacional (importações);
- 2) Identificar as capacidades produtivas e tecnológicas da indústria brasileira de EMHO.

1.4 HIPÓTESE

Com base na revisão da literatura apresentada a seguir e corroborando com as características e os diagnósticos já apresentados por outros autores acerca da indústria brasileira de EMHO, a hipótese formulada neste trabalho é que:

A indústria brasileira de EMHO se dedica à produção de produtos de baixo valor agregado ao se comparar com os produtos importados pelo mercado nacional de EMHO. Por isso, o mercado nacional de EMHO possui um alto grau de dependência de produtos importados de alto valor agregado para atender sua demanda.

2 METODOLOGIA

O estudo possui caráter quantitativo e dedutivo, utilizando-se de informações obtidas em bancos de dados primários e secundários. Para a sustentação teórica dos objetivos do estudo, realizou-se uma revisão bibliográfica de livros e artigos científicos sobre o tema.

Em primeiro lugar, busca-se entender como se dão a concorrência e a inovação em mercados nos quais a diferenciação do produto é ponto fundamental para o sucesso de determinada firma. Desenvolve-se uma análise acerca da importância estratégica da aplicação de atividades inovativas e das maneiras de aplicação destas atividades, em especial a atividade de pesquisa e desenvolvimento (P&D). Para fundamentar teoricamente a argumentação, utiliza-se, principalmente, a bibliografia de Schumpeter (1911), Possas (2013) e Paranhos e Hasenclever (2021).

Depois, caracteriza-se o mercado internacional de EMHO por meio de informações quantitativas extraídas, em sua maioria, de dois estudos setoriais: Philippi e Yzer (2020) e Evaluate Medtech (2018). Os dados extraídos têm como objetivo demonstrar a capacidade produtiva das principais empresas do mercado e apontar o comprometimento destas empresas com o desenvolvimento de atividades inovativas. Além disso, apresentam-se dados da indústria norte-americana de EMHO, visto que o país é o maior produtor global do setor. Em paralelo, utilizam-se fontes como Pieroni *et al.* (2010) e Hasenclever *et al.* (2018) para a caracterização geral da indústria de EMHO.

A principal etapa do estudo se dá na caracterização do mercado nacional de EMHO. Após uma exposição do histórico da indústria brasileira de EMHO entre as décadas de 1960 e 2010, apoiada, principalmente, em estudos setoriais do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social (BNDES), apresenta-se o panorama atual desta indústria por meio de dados colhidos de estudos da Associação Brasileira da Indústria de Dispositivos Médicos (ABIMO), de pesquisas realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e da Secretaria de Comércio Exterior (SECEX). Analisam-se os seguintes grupos da CNAE 2.0: “26.6 - Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação” e “32.5 - Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos”.

Os estudos da ABIMO apresentam a distribuição da indústria brasileira de EMHO e a evolução do nível de emprego dentro do setor. As três pesquisas do IBGE utilizadas são a Pesquisa Industrial Anual (PIA), Pesquisa Industrial Mensal – Produto

Físico (PIM-PF) e a Pesquisa de Inovação (PINTEC). Os dados dessas três pesquisas envolvem empresas nacionais e estrangeiras com diferentes portes que produzem no mercado brasileiro. Além disso, não há distinção entre capital nacional e estrangeiro, de forma a não evidenciar o grau de importância das empresas transacionais dentro da indústria brasileira de EMHO. A PIA demonstra a capacidade produtiva do Brasil como um todo e da indústria de EMHO. A PIM-PF apresenta a evolução do valor adicionado da indústria no curto prazo. E a PINTEC expõe a capacidade tecnológica e a representatividade das atividades inovativas dentro da indústria. Os valores monetários da PINTEC foram corrigidos com base no Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA), disponível no *website*¹ do Banco Central do Brasil (BCB). Aplicou-se o IPCA correspondente ao período entre dezembro de cada ano analisado e dezembro de 2021. Os valores monetários da PIA e da ABIMO não foram deflacionados. Os dados da SECEX introduzem o histórico de valor importado e exportado da indústria de EMHO e são utilizados para evidenciar como se dá a concorrência dentro do mercado nacional.

Não é um objetivo deste trabalho comparar os dados e indicadores colhidos sobre a indústria brasileira de EMHO com os mesmos dados e indicadores referentes à indústria de transformação brasileira e à economia brasileira como um todo. Tampouco, desenvolver uma análise das políticas do governo federal de desenvolvimento industrial e tecnológico que beneficiaram a indústria de EMHO.

¹ <https://www.bcb.gov.br/acessoinformacao/calculadoradocidadao>

3 CONCORRÊNCIA E INOVAÇÃO

A concorrência pode acontecer de diversas maneiras; sendo em preços sua forma mais tradicional. Também, pode-se concorrer por meio da diferenciação do produto por meio de inovações. Melo (2013) elenca as características dos principais modelos de concorrência. No modelo de concorrência perfeita, as hipóteses básicas são: a existência de um grande número de empresas ofertantes de um produto homogêneo, a livre entrada e saída de empresas nos mercados, a livre circulação de informação, a ausência de lucros extraordinários e a perfeita mobilidade dos fatores. Já no modelo de concorrência oligopolista, há poucas firmas com concentração possível de compradores, diferenciação dos produtos, existência de barreiras à entrada e à saída de empresas nos mercados, existência de lucros extraordinários e a provável inovação. E no modelo de monopólio, há um único produtor ofertante de um produto sem substitutos próximos, barreiras à entrada no mercado e maximização de lucros.

Uma característica marcante do modelo de concorrência schumpeteriana é a busca dos agentes por diferenciação, com o objetivo final de se obter vantagens comparativas que acarretem em lucros de monopólio e em uma posição de destaque no mercado no qual o agente se insere. Segundo Possas (2013), a concorrência pode ser entendida como um processo ativo de criação de novos cenários econômicos por meio de tentativas de criação ou de manutenção de monopólios e implica na criação constante e endógena de diversidade no sistema econômico capitalista. Nota-se a meta dos agentes de fugir de supostas tendências de equilíbrio de mercado e estados terminais pré-determinados e de moldá-los conforme seus interesses. Assim, para Schumpeter, o monopólio é uma possibilidade inerente à concorrência e sua existência tende a aumentar na medida em que se aumentam os retornos de escala dos agentes de determinado setor.

Porém, dada a interação imprevisível dos agentes ao longo do processo de concorrência, o desfecho desse processo é indefinido e a posição conquistada por cada agente não é necessariamente permanente. Neste processo evolutivo de mercados, desenvolvendo-se em linha com as ações de diferenciação dos agentes, a inovação possui papel de destaque como uma das principais causas para a reorganização de determinado mercado. Para Schumpeter (1911), a inovação ocorre quando uma nova combinação de materiais e forças utilizados para a produção aparece de maneira descontínua às combinações previamente existentes e é por meio dessas novas combinações que o desenvolvimento se realiza. As mudanças econômicas, em sua maioria, têm seu início no

produtor, que tem como uma de suas funções criar novos hábitos nos consumidores e fazê-los desejar produtos diferentes daqueles já inseridos no mercado. Segundo o autor, há cinco possibilidades para o surgimento de uma inovação: a introdução de um novo bem, a introdução de um novo método de produção, a abertura de um novo mercado, a conquista de uma nova fonte de oferta de matérias-primas e o estabelecimento de uma nova organização de qualquer indústria. Segundo Possas (2013, p. 247):

Essa ênfase na diferenciação dos agentes e na multiplicidade dos instrumentos de concorrência e dos ambientes concorrenciais implica destacar a importância da diversidade dos fatores microeconômicos na caracterização dos esforços e resultados competitivos; em particular, a diversidade estratégica e a variedade tecnológica como elementos centrais na análise da concorrência.

É no cenário de busca por diferenciação que as empresas investem em atividades inovativas para gerar sua expansão, como atividades de P&D. Uma vez que cada empresa possui e utiliza seus recursos disponíveis de forma singular, além de diferir em seu conhecimento acumulado, e conforme Paranhos e Hasenclever (2021, p.166): “a gestão do conhecimento e do aprendizado na empresa ganha importância para o estudo das estratégias empresariais de crescimento.”, pode-se afirmar que cada empresa possui capacidades únicas. O processo de aquisição de conhecimento durante a introdução de novos processos e produtos no mercado cria capacidades organizacionais, que são a soma de habilidades humanas e instalações físicas particulares de cada empresa, e tais capacidades possibilitam o desenvolvimento de economias de escala e escopo, além de aumentar sua competitividade. Pelo fato de as tecnologias e os mercados sofrerem constantes mudanças, é de suma importância que as capacidades organizacionais se mantenham atualizadas (PARANHOS; HASENCLEVER, 2021). A diferença entre as escolhas de cada empresa, segundo Nelson (1991 *apud* PARANHOS; HASENCLEVER, 2021), é baseada em sua estratégia, sua estrutura e suas capacidades organizacionais essenciais. A estratégia é a gama de objetivos da empresa e o modo como ela define alcançá-los. A estrutura aponta para a organização e a gestão da empresa, além da maneira pela qual as decisões são postas em prática. Por fim, as capacidades organizacionais essenciais são relacionadas às habilidades e características específicas presentes na organização e é o ponto marcante de diferença entre as empresas.

Em síntese, a empresa inovadora, que compete em mercados oligopolizados com forte concorrência e estratégias empresariais interdependentes, investe em recursos internos – humanos, físicos, financeiros, organizacionais – que são únicos para cada empresa. A existência e a combinação desses recursos geram capacidades específicas às empresas e têm efeito direto sobre sua capacidade de gerar inovações e concorrer no mercado. O objetivo das empresas, então, é fazer com que o desenvolvimento dessas capacidades internas traga maior competitividade e possibilidade de maiores ganhos de parcelas de mercado e, conseqüentemente, de lucros (PARANHOS; HASENCLEVER, 2021, p.167).

Contudo, segundo Paranhos e Hasenclever (2021), a inovação não costuma surgir de maneira rápida e a construção de capacidades organizacionais, fundamentais para a realização de atividades inovativas, caracteriza-se por ser um desenvolvimento de longo prazo. Para as autoras, investimentos contínuos em atividades de P&D são a principal forma de desenvolver tais capacidades e permitem o crescimento da habilidade de exploração, de identificação e de assimilação do conhecimento presente no meio de atuação da empresa. Além disso, Rosenberg (1990 *apud* PARANHOS; HASENCLEVER, 2021) aponta que tais investimentos auxiliam na tomada de decisões estratégicas e na tomada de decisões rápidas por motivos inesperados como, por exemplo, quando concorrentes apresentam alguma inovação ao mercado. Os agentes podem optar em realizar atividades de P&D individualmente ou por meio de práticas cooperativas.

Para Cohen e Levinthal (1989 *apud* BRITTO, 2021), o aumento da capacidade inovativa de uma firma está ligado ao crescimento do seu estoque de conhecimento e a expansão desse estoque depende dos investimentos internos em P&D e de fontes externas à firma. A cooperação é um instrumento de troca de informações que possibilita o aprendizado e a soma de competências; está relacionada a ocasiões nas quais agentes independentes decidem unir seus planos estrategicamente. A manutenção constante da cooperação “facilita a comunicação entre os agentes, permitindo simultaneamente a integração das competências dos agentes, a consolidação de princípios de ‘confiança mútua’ e a maior sincronização das ações e estratégias” (BRITTO, 2021, p. 213). Dessa forma, o vínculo cooperativo facilita o acesso a novas oportunidades tecnológicas e amplia o impacto de novos conhecimentos para os processos produtivos dos agentes envolvidos.

Também, é de suma importância para o processo inovativo a contratação de mão-de-obra qualificada, o investimento em treinamento de equipe e a prática de parcerias com centros geradores de conhecimento. Tais ações corroboram com o desenvolvimento de rotinas internas capazes de gerar inovação e acumulação tecnológica e são classificadas como “*learning by searching*” e “*learning by interacting*”, afirma

Thompson (2010 *apud* PARANHOS *et al.*, 2020). São chamadas de “*learning by doing*” e “*learning by using*” ações com menor esforço interno para a inovação como, por exemplo, o licenciamento de patentes e a compra de máquinas e equipamentos. Embora causem efeitos positivos sobre o processo de inovações, tais ações não garantem a acumulação tecnológica e a criação de novos conhecimentos. Malerba (1992 *apud* PONDE, 2013) explica as quatro classificações supracitadas da seguinte maneira: “*learning by searching*” engloba as atividades internas de busca de novas tecnologias formalizadas, em sua maioria, em departamentos ou equipes de P&D; “*learning by interacting*” ocorre quando há alguma forma de cooperação tecnológica com outras empresas; “*learning by doing*” consiste no aprendizado adquirido durante o processo de produção, após as atividades de P&D serem finalizadas; “*learning by using*” dá-se com a utilização do produto por seu usuário final. Logo, observa-se a importância das atividades inovativas para a diferenciação das empresas por meio do desenvolvimento de capacidades produtivas que possibilitarão o surgimento de inovações de produtos e processos.

4 A INDÚSTRIA INTERNACIONAL DE EMHO

O objetivo deste Capítulo é apresentar as características da indústria internacional de EMHO e suas principais tendências para os próximos anos, assim como o nível de investimento em atividades de P&D por parte das maiores empresas do setor. As maiores empresas do setor são provenientes de países desenvolvidos e detêm uma alta parcela do mercado. Além disso, investem uma parcela significativa de suas receitas em atividades inovativas com o objetivo de gerar diferenciação de seus produtos e se colocarem a frente da concorrência. Os Estados Unidos da América (EUA) são a maior potência da indústria de EMHO e são o país com o maior gasto em saúde no mundo.

A indústria internacional de EMHO é dominada por grandes empresas transnacionais concentradas em países desenvolvidos (HASENCLEVER *et al.*, 2018). Segundo dados de Philippi e Yzer (2020), no ano de 2019, o mercado mundial de EMHO gerou um faturamento de aproximadamente US\$ 457 bilhões, dos quais 37% originam-se das dez maiores empresas do setor. Os EUA são o maior mercado do setor, representam 39% do mercado global e sediam sete das 10 maiores empresas de EMHO. Já na Europa, a Alemanha se destaca no setor; representa 7% do mercado global e cerca de metade das 27.000 empresas de EMHO europeias são baseadas no país. Na Ásia, o Japão é o país com o maior histórico de inovações no setor e sedia as duas principais empresas asiáticas: Olympus e Terumo. Atualmente, a China produz e exporta produtos de baixa densidade tecnológica, mas tem como objetivo o crescimento de seu parque tecnológico de itens mais sofisticados.

Currently, China mostly manufactures and exports simple technologies, but in the long run it aims to expand its development and production of more sophisticated technologies. Due to its billions in funding, China is considered a strong location for AI also with regard to the medtech market (PHILIPPI; YZER, 2020, p. 36).

Pode-se explicar o notável sucesso dos EUA nessa indústria pela conjunção de alguns fatores. Em primeiro lugar, o país possui um sistema de saúde majoritariamente privado com capacidade de absorver novas tecnologias e tratamentos. Segundo dados de Rice *et al.* (2013, p. 94), *“The portion of health-care expenditures paid by the public sector in the United States in 2010 was lower than the other high-income OECD countries. After the United States figure of 48.2%, the next smallest share was for Korea at 58.2% in 2010”*. Além disso, sua população detém um alto nível de renda e garante a demanda das inovações geradas nessa indústria (PIERONI *et al.*, 2010). Por fim, há

participação do governo norte-americano no incentivo à abertura de novos mercados, de acordo com Leão *et al.* (2008 *apud* HASENCLEVER *et al.*, 2018), e indústrias com domínio de tecnologias correlatas, além de empresas com um histórico de investimento em P&D. No ano de 2019, o governo federal norte-americano investiu o total de US\$ 139 bilhões em pesquisa básica, pesquisa aplicada e desenvolvimento de novas tecnologias (SARGENT, 2021). “Os EUA têm cadeias produtivas em todos os segmentos da indústria de EMHO e investimentos nos principais mercados consumidores” (HASENCLEVER *et al.*, 2018, p. 106). Segundo dados do Banco Mundial para 2014, o gasto com saúde dos EUA representou 17% de seu produto interno bruto (PIB), o maior gasto do mundo e acima da média de 12% dos países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Dessa forma, conforme se observa na Tabela 1, as empresas norte-americanas dominam amplamente o mercado de EMHO e a expectativa nos próximos anos é a manutenção dessa posição de destaque.

Segundo dados de Evaluate Medtech (2018), presentes na Tabela 1, dentre as 20 maiores empresas de EMHO, 12 delas são norte-americanas, seis são europeias e duas são japonesas. Juntas, elas somam US\$ 221 bilhões de receita, cerca de 54% do total de vendas mundial. Somente as três maiores empresas do setor de EMHO (Medtronic, Johnson & Johnson e Abbott Laboratories), todas norte-americanas, representam quase um quinto de todas as vendas globais ao serem responsáveis por 18% do mercado mundial de EMHO em 2017. Ao todo, as 12 maiores empresas norte-americanas de EMHO representam 36,5% do mercado mundial de EMHO, as seis maiores empresas europeias representam 15,3% e as duas maiores empresas japonesas representam 2,6% do mercado mundial.

Tabela 1 - Vendas mundiais EMHO Top 20 empresas 2017

Posição	Empresa	País	Vendas		Variação (%)	Fatia de Mercado			Mudança de Ranking
			Mundiais (US\$ bi)			2017	2024	(+/- pp)	
			2017	2024					
1.	Medtronic	EUA	30,0	38,9	3,8	7,4	6,5	-0.8	-
2.	Johnson & Johnson	EUA	26,6	33,4	3,3	6,6	5,6	-1.0	-
3.	Abbott Laboratories	EUA	16,0	26,6	7,5	4,0	4,5	+0.5	-
4.	Siemens Healthineers	Alemanha	15,5	20,3	4,0	3,8	3,4	-0.4	-
5.	Philips	Holanda	13,6	18,7	4,7	3,3	3,1	-0.2	-1
6.	Stryker	EUA	12,4	18,5	5,8	3,1	3,1	+0.0	-1
7.	Roche	Suíça	12,3	16,3	4,1	3,0	2,7	-0.3	-1
8.	Becton Dicknson	EUA	11,0	19,2	8,3	2,7	3,2	+0.5	+3
9.	General Electric	EUA	10,2	12,9	3,3	2,5	2,2	-0.4	-1
10.	Boston Scientific	EUA	9,0	14,4	6,8	2,2	2,4	+0.2	+1
11.	Danaher	EUA	8,7	11,5	4,1	2,1	1,9	-0.2	-1
12.	Zimmer Biomet	EUA	7,8	9,3	2,5	1,9	1,6	-0.4	-3
13.	B. Braun Melsungen	Alemanha	7,7	11,3	5,7	1,9	1,9	+0.0	-
14.	Essilor International	França	7,3	11,6	6,7	1,8	1,9	+0.1	+3
15.	Baxter International	EUA	7,3	10,3	4,9	1,8	1,7	-0.1	-1
16.	Novartis	Suíça	6,0	8,3	4,7	1,5	1,4	-0.1	-
17.	Olympus	Japão	5,6	8,0	5,3	1,4	1,3	-0.0	-
18.	3M	EUA	5,5	7,3	4,2	1,4	1,2	-0.1	-
19.	Terumo	Japão	4,9	7,1	5,4	1,2	1,2	-0.0	-
20.	Edwards Lifesciences	EUA	3,3	6,2	9,1	0,8	1,0	+0.2	+6
Top 20			220,7	309,8	5,0	54,5	52,1	-2,4	
Outros			184,3	284,7	6,4	45,5	47,9	+2,4	
Total Vendas									
Mundiais			405,0	594,5	5,6	100,0	100,0		

Fonte: Elaboração própria com dados do EvaluateMedTech (2018)

A indústria de EMHO caracteriza-se, também, por sua heterogeneidade e pelos diferentes perfis de concorrência em cada um de seus segmentos. A Tabela 2 destaca os 15 segmentos com maior valor total de vendas no mundo. Dentre eles, diagnóstico *in vitro*, cardiologia e diagnóstico por imagem são os três com maior receita, em um total de US\$ 139 bilhões em 2017, representando 34,4% de todo o mercado de EMHO. Destaca-se, também, o segmento de tecnologia da informação de saúde na 11ª posição do *ranking*, com aproximadamente US\$ 12 bilhões em vendas, e a expectativa de crescimento de 7,8% do mercado de tratamento de diabetes até o ano de 2024.

Tabela 2 - Vendas mundiais EMHO Top 15 categorias 2017

Posição	Categoria	Vendas Mundiais (US\$ bi)		Variação (%)	Fatia de Mercado			Mudança de Ranking
		2017	2024		2017 (%)	2024 (%)	(+/-) pp	
1.	Diagnóstico in Vitro	52,6	79,6	6,1	13,0	13,4	+0.4	-
2.	Cardiologia	46,9	72,6	6,4	11,6	12,2	+0.6	-
3.	Diagnóstico por Imagem	39,5	51,0	3,7	9,8	8,6	-1.2	-
4.	Ortopédicos	36,5	47,1	3,7	9,0	7,9	-1.1	-
5.	Oftálmicos	27,7	42,2	6,2	6,8	7,1	+0.3	-
6.	Cirurgia Geral e Plástica	22,1	34,3	6,5	5,5	5,8	+0.3	-
7.	Endoscopia	18,5	28,3	6,3	4,6	4,8	+0.2	+1
8.	Liberação Programada	18,5	25,3	4,6	4,6	4,3	-0.3	-1
9.	Dental	13,9	21,6	6,5	3,4	3,6	+0.2	-
10.	Tratamento de Feridas	13,0	17,8	4,6	3,2	3,0	-0.2	-1
11.	Tecnologia da Informação de Saúde	11,8	17,6	5,9	2,9	3,0	+0.1	-1
12.	Tratamento de Diabetes	11,7	19,8	7,8	2,9	3,3	+0.4	+3
13.	Nefrologia	11,7	15,6	4,2	2,9	2,6	-0.3	-2
14.	Orelha, Nariz e Garganta	8,9	13,1	5,7	2,2	2,2	0	-
15.	Neurologia	8,6	15,8	9,1	2,1	2,7	+0.5	+3
Top 15		342,0	501,7	5,6	84,4	84,4	0	
Outros		63,1	92,9	5,7	15,6	15,6	0	
Total Vendas Mundiais		405,0	594,5	5,6	100,0	100,0		

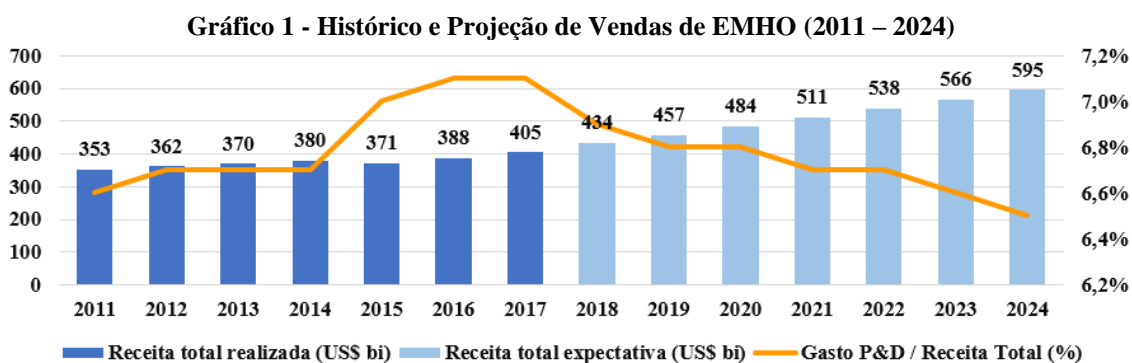
Fonte: Elaboração própria com dados do EvaluateMedTech (2018)

Segundo Pieroni *et al.* (2010), o aumento do gasto em EMHO em escala global nas últimas décadas decorre de três fatores principais: a inovação tecnológica, na medida em que promove tratamentos de maior eficácia, acarreta em um aumento de despesas para acessá-los; o aumento da expectativa de vida da população, que demanda a utilização mais intensa e prolongada de serviços de saúde; e o aumento da ocorrência de doenças crônico-degenerativas, com tratamentos de custo elevado. Assim, observa-se a tendência de contínuo aumento dos gastos em EMHO, uma vez que em 2050 o número de pessoas acima de 65 anos corresponderá a 16% da população mundial, frente 8% de pessoas na mesma faixa etária em 2010 (PHILIPPI; YZER, 2020).

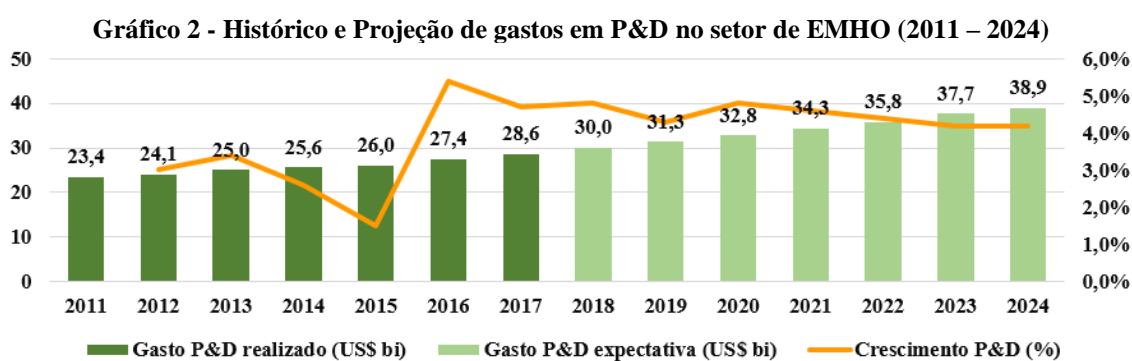
The increasing demand for medical technology over the long term and the corresponding growth in sales are due to the age profile of the world's population and the rise in life expectancy. In addition, state support is provided for services in the healthcare field. Therefore, the age profile of the world's population determines the buyer profile in the medtech sector (PHILIPPI; YZER, 2020, p.11).

O Gráfico 1 apresenta o histórico de venda da indústria mundial de EMHO entre os anos de 2011 e 2017 e apresenta a projeção de vendas até o ano de 2024. Além disso, aponta a relação entre o total de gastos em P&D e a receita de vendas. Observa-se o

crescimento dessa relação até o ano de 2017, ano em que os gastos em P&D correspondem a 7% da receita. Segundo o estudo Evaluate Medtech (2018), a expectativa é de queda do percentual gasto em P&D nos próximos anos, uma vez que a expectativa de crescimento das vendas de EMHO supera a expectativa de crescimento dos gastos em P&D.



O Gráfico 2 apresenta o histórico de gastos em P&D da indústria de EMHO entre os anos de 2011 e 2017 e apresenta a expectativa desses gastos até o ano de 2024. Em 2016, a taxa de crescimento dos gastos em P&D superou os 5% em relação ao ano anterior e a expectativa, até o ano de 2024, é que os montantes em US\$ continuem crescendo à uma taxa anual sem grandes variações.



O padrão de concorrência adotado no mercado de EMHO, em sua maioria, é a diferenciação do produto por meio de inovações. Há uma alta absorção das novas tecnologias pelos sistemas de saúde e altos investimentos em P&D por parte das empresas em busca de avanços tecnológicos com a finalidade de manter ou ampliar suas parcelas de mercado. Em paralelo, o setor de serviços de saúde tem como característica demandas

segmentadas e diferenciadas, com alta elasticidade de substituição frente às inovações tecnológicas. A distribuição da produção é geralmente realizada por distribuidores credenciados que ofertam serviços de suporte, manutenção e esterilização pós-venda (HASENCLEVER *et al.*, 2018).

Entre as 20 empresas do setor de EMHO que mais investem em P&D, os gastos variam em torno de 5% a 16% do total de suas receitas e ultrapassam mais de um bilhão de dólares. A norte-americana Medtronic, além de ser a líder mundial da indústria de EMHO em total de receita, também é a empresa com mais gastos em P&D do setor e investiu US\$ 2,2 bilhões em 2017. Conforme demonstra a Tabela 3, empresas como Edwards Lifescience e bioMérieux investem mais de 16% de suas receitas em atividades de P&D. Nota-se, assim, o grande esforço das firmas em inovar continuamente com o objetivo de se manterem competitivas frente aos outros concorrentes. “Como a maioria dos avanços tecnológicos provém de outros setores, são necessários elevados investimentos na adaptação e aplicação às necessidades de saúde” (PIERONI *et al.*, 2010).

Tabela 3 - Gasto P&D top 20 maiores empresas 2017

Posição	Empresa	Gastos em P&D (US\$ mi)		Variação (%)	% Receita Total gasta em P&D			Mudança de Ranking
		2017	2024		2017 (%)	2024 (%)	(+/-) pp	
1.	Medtronic	2.253	2.738	2,8	7,5	7,0	-0,5	-
2.	Philips	1.728	2.204	3,5	12,7	11,8	-0,9	-1
3.	Abbott Laboratories	1.640	2.351	5,3	10,2	8,8	-1,4	+1
4.	Johnson & Johnson	1.610	2.024	3,3	6,1	6,1	+0,0	-
5.	Siemens Healthineers	1.416	1.760	3,2	9,2	8,7	-0,5	-
6.	Roche	1.378	1.411	0,3	11,2	8,7	-2,6	-
7.	General Electric	1.004	1.075	1,0	9,8	8,4	-1,4	-4
8.	Boston Scientific	974	1.381	5,1	10,8	9,6	-1,2	+1
9.	Danaher	939	1.293	4,7	10,9	11,3	+0,4	-
10.	Stryker	787	1.152	5,6	6,3	6,2	-0,1	-
11.	Becton Dickinson	774	1.365	8,4	7,1	6,5	-0,6	+3
12.	Baxter International	617	764	3,1	8,4	7,4	-1,0	-1
13.	Edwards Lifesciences	553	964	8,3	16,1	15,5	-0,6	+1
14.	Novartis	490	634	3,7	8,1	7,6	-0,5	-
15.	3M	465	619	4,2	8,5	8,5	+0,0	-
16.	Terumo	373	500	4,3	7,6	7,1	-0,5	-3
17.	Zimmer Biomet	367	453	3,0	4,7	4,9	+0,2	-3
18.	B. Braun Melsungen	357	527	5,7	4,7	4,7	+0,0	-
19.	bioMérieux	344	533	6,5	16,4	15,8	-0,7	+2
20.	Intuitive Surgical	329	555	7,8	10,5	8,2	-2,3	+5
Top 20		18.397	24.303	4,1	8,7	8,1	-0,5	
Outros		10.244	14.567	5,2				
Total Gastos Mundiais		28.641	38.871	4,5	7,1	6,5		

Fonte: Elaboração própria com dados do EvaluateMedTech (2018)

5 A INDÚSTRIA BRASILEIRA DE EMHO

Este Capítulo apresenta dados de diferentes esferas da indústria brasileira de EMHO com o objetivo de expor suas características principalmente durante as duas últimas décadas. Apesar da elevada taxa média de crescimento anual dessa indústria, observa-se a crescente dependência do mercado nacional de EMHO por produtos importados. Além disso, os dados referentes aos esforços inovativos dentro do setor demonstram que, ao longo da última década, os investimentos em atividades inovativas foram inconstantes e, em alguns casos, apresentaram uma redução em seu valor total.

5.1 CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE EMHO

A indústria de EMHO tem como características um grande esforço inicial de investimento, a busca constante por inovação e a agregação de tecnologias de diversas áreas do saber, como química, eletrônica e robótica; utilizando-se de conhecimentos de outros setores e os adaptando para o segmento da saúde, afirma Leão *et al.* (2008 *apud* PIERONI *et al.*, 2010). Porém, os produtos dessa indústria não seguem um padrão em relação às tecnologias, às formas de utilização e aos materiais utilizados uma vez que variam desde acessórios de baixo teor tecnológico até equipamentos sofisticados que englobam várias tecnologias de diferentes áreas de conhecimento. Consequentemente, cada segmento da indústria de EMHO possui uma lógica de concorrência específica e atividades inovativas distintas (PIERONI *et al.*, 2010). A indústria de EMHO, segundo a CNAE 2.0 do IBGE, insere-se na indústria de transformação, fabricação de produtos e possui dois grupos de produtos: “Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação” e “Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos”. A ABIMO adota a segmentação dos mercados atendidos pela indústria de EMHO em seis categorias, conforme indica o Quadro 1, segundo abrangência apontada por Pieroni *et al.* (2010).

Quadro 1 – Segmentação dos mercados atendidos pela indústria de EMHO

CATEGORIA	ITENS DE ABRANGÊNCIA
Laboratório	Equipamentos, reagentes e materiais utilizados por laboratórios de pesquisa, de empresas e de análises clínicas
Radiologia e diagnóstico por imagem	Equipamentos, aparelhos e acessórios para raios X, processadores de imagem para diagnóstico, equipamentos de tomografia computadorizada e diagnóstico por ressonância magnética
Equipamentos médico-hospitalares	Engloba o conjunto de produtos eletromagnéticos, instrumentos cirúrgicos, equipamentos fisioterápicos, hotelaria e mobiliário
Implantes	Produtos implantáveis destinados a usos ortopédicos, cardíacos e neurológicos
Material de consumo médico-hospitalar	Materiais de consumo hipodérmicos, como agulhas e seringas, e têxteis, como compressas de gaze e ataduras
Odontológico	Equipamentos odontológicos e materiais de consumo, como resinas, amálgamas e ceras

Fonte: Adaptado de Pieroni *et al.* (2010).

5.2 HISTÓRICO

A indústria de EMHO no Brasil se expandiu principalmente durante as décadas de 1950 e 1960, apoiada pela política de industrialização por substituição de importações. Com exceção do segmento odontológico, do qual desde a década de 1920 já havia empresas nacionais (ABIMO, 2007), grande parcela das firmas de EMHO surgiu entre 1950 e 1960. Atribui-se às famílias de imigrantes a origem das primeiras empresas no país, as quais observaram a inexistência de produtores nacionais de determinados equipamentos médicos e decidiram ingressar nessa atividade. É o caso de empresas como Takaoka, Baumer e Fanem (PIERONI *et al.*, 2010). A ABIMO foi fundada em 1965 com o objetivo de representar todos os segmentos da indústria brasileira de equipamentos e materiais para saúde.

Nas décadas seguintes, houve o desenvolvimento da indústria beneficiada por políticas de incentivo às exportações, por meio de resoluções da Câmara de Comércio

Exterior (CAMEX) e da Lei do Similar Nacional, de 1969, que protegia os produtos nacionais da concorrência externa. “Nesse período, foram desenvolvidos produtos mais sofisticados que os equipamentos e materiais de consumo do período inicial, como aparelhos de anestesia e equipamentos cirúrgicos” (PIERONI *et al.*, 2010). A produção nacional chegou a atender 74% do consumo interno no ano de 1979. Porém, a reserva de mercado e a baixa concorrência com produtos importados não estimulavam o desenvolvimento tecnológico e a agregação de valor na indústria, além de iniciativas governamentais para estimulá-las serem irrisórias, segundo Valadares (2010 *apud* HASENCLEVER *et al.*, 2018). Dessa forma, a indústria atuava de maneira reativa aos avanços tecnológicos incorporados nos equipamentos em âmbito externo.

A partir da abertura comercial iniciada nos anos 1990, com a redução de tarifas de importação e mudança das leis que protegiam a indústria local, afetou-se a indústria de EMHO em relação a preços, competitividade e diversidade da produção nacional (PIERONI *et al.*, 2010). Enquanto em alguns segmentos houve especialização e certas firmas melhoraram sua competitividade por meio do acesso a insumos tecnológicos avançados, em outros segmentos a produção foi desativada devido à forte concorrência externa. Algumas empresas dedicaram-se à importação de produtos de transnacionais e à prestação de serviços de manutenção dos equipamentos médicos. A possibilidade de importação em condições mais competitivas também estimulou transnacionais a encerrarem a produção local de equipamentos (FURTADO; SOUZA, 2001). Assim, apesar de alguns segmentos melhorarem sua competitividade, o saldo final foi o aumento da dependência do mercado nacional de importados com maior densidade tecnológica.

As consequências imediatas da redução na produção nacional de EMHO foram o aumento das importações e a perda considerável de mercado pelas empresas nacionais. O déficit comercial do setor de equipamentos saltou de US\$ 272 milhões, em 1989, para US\$ 1,2 bilhão, em 1998, com a ampliação da participação das importações na demanda interna de 25% para 50% entre 1980 e 2001 (PIERONI *et al.*, 2010, p.196).

Segundo Furtado e Souza (2001), o modelo de substituição de importações garantia o mercado aos produtores instalados no país e os estimulou a atuar em diversos segmentos, mesmo que com produtividade reduzida. Como grande parte das empresas estrangeiras do setor de EMHO é especializada e atua em determinados segmentos de mercado por conta da necessidade de economias de escala na produção, com exceção dos conglomerados industriais, os incentivos dados durante o modelo de substituição de

importações, segundo os autores, geraram empresas pouco especializadas e com pouca inserção externa.

Na segunda metade da década de 1990, o Plano Real e a estruturação do Sistema Único de Saúde (SUS) impulsionaram a demanda interna por saúde e a retomada da expansão da indústria de saúde como um todo (HASENCLEVER *et al.*, 2018). Esse movimento foi potencializado por programas do governo federal de financiamento ao setor, como o Projeto de Reforço à Reorganização do Sistema Único de Saúde (REFORSUS) e as linhas do BNDES para o financiamento de modernização de instituições filantrópicas. O primeiro referia-se a um projeto de investimento para recuperação da rede física de saúde do país, que presta serviços ao SUS, mediante a compra de equipamentos médico-hospitalares (HASENCLEVER *et al.*, 2020). Além disso, a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), no ano de 1999, proporcionou a melhora da qualidade e da segurança dos equipamentos e materiais produzidos localmente (PIERONI *et al.*, 2010).

Os estímulos dados à indústria da saúde persistiram nos anos 2000 em decorrência do aumento da demanda e da incorporação do Complexo Industrial da Saúde (CIS) nas políticas do governo federal de desenvolvimento industrial e tecnológico, como a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), a Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) e o Plano Brasil Maior (PBM) (HASENCLEVER *et al.*, 2018). Vigente entre 2008 e 2010, a PDP aumentou os investimentos nas áreas de biotecnologia e nanotecnologia ao eleger o setor de saúde como um dos alvos estratégicos para dar sustentabilidade ao crescimento econômico. O PBM, editado em 2011 e vigente até 2014, foi a última política industrial a auxiliar a indústria brasileira de EMHO e, dentre suas ações, atuou no aumento de recursos para a inovação e criação de regimes especiais para agregação de valor e de tecnologia nas cadeias produtivas (PARANHOS *et al.*, 2017).

Em 2008, foi instituído o Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde (GECIS), coordenado pelo Ministério da Saúde, para promover medidas e ações visando a criação e execução do marco regulatório brasileiro para a área da saúde segundo as diretrizes das políticas nacionais de fortalecimento do complexo produtivo e de inovação em saúde (HASENCLEVER *et al.*, 2018).

Entre 2000 e 2011 a indústria brasileira de EMHO cresceu a uma média de 10% ao ano. Dentre os principais fatores que apoiaram o crescimento da demanda, destaca-se, em primeiro lugar, o processo de envelhecimento populacional decorrente do aumento da urbanização e da melhoria das condições de vida no Brasil. No ano de 2008, as doenças

crônico-degenerativas já respondiam por 64% das enfermidades e, ainda em 2030, a população de jovens pode ser ultrapassada pela população de idosos, de forma a elevar a demanda por serviços de saúde públicos e privados sensivelmente. Em segundo lugar, a maior formalização do mercado de trabalho gera um aumento na demanda por plano de saúde pois, em diversos casos, a adesão ao plano ocorre por meio da empresa ou exige um vínculo empregatício formal (HASENCLEVER *et al.*, 2020).

5.3 CONFIGURAÇÃO ATUAL

A indústria de EMHO no Brasil faz parte do CIS e é composta por 4.267 empresas das quais, de acordo com a classificação² do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (SEBRAE) e com dados da ABIMO sobre o ano de 2020, 87,1% são microempresas, 10,3% são pequenas empresas, 2,3% são médias empresas e 0,3% são grandes empresas. O grupo de fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos engloba 95% das empresas de EMHO, dentre elas as quatro maiores empresas nacionais do setor, enquanto o grupo de fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação detém apenas 5% dessa indústria.

Paranhos *et al.* (2017) explica que a alta quantidade de empresas pode ser explicada pela heterogeneidade entre os segmentos de EMHO. As barreiras à entrada são altas nos subsegmentos mais intensivos em tecnologia, por conta de seu elevado investimento inicial, porém mais baixas na produção de materiais, que comporta um grande número de microempresas. A Tabela 4 indica a participação de cada tipo de estabelecimento dentro da indústria brasileira.

²SEBRAE - Definição de porte de estabelecimentos industriais segundo o número de empregados: Microempresa (até 19 empregados); Empresa de pequeno porte (de 20 a 99 empregados); Empresa de médio porte (de 100 a 499 empregados); Grandes empresas (500 ou mais empregados).
https://www.sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/SP/Pesquisas/MPE_conceito_empregados.pdf

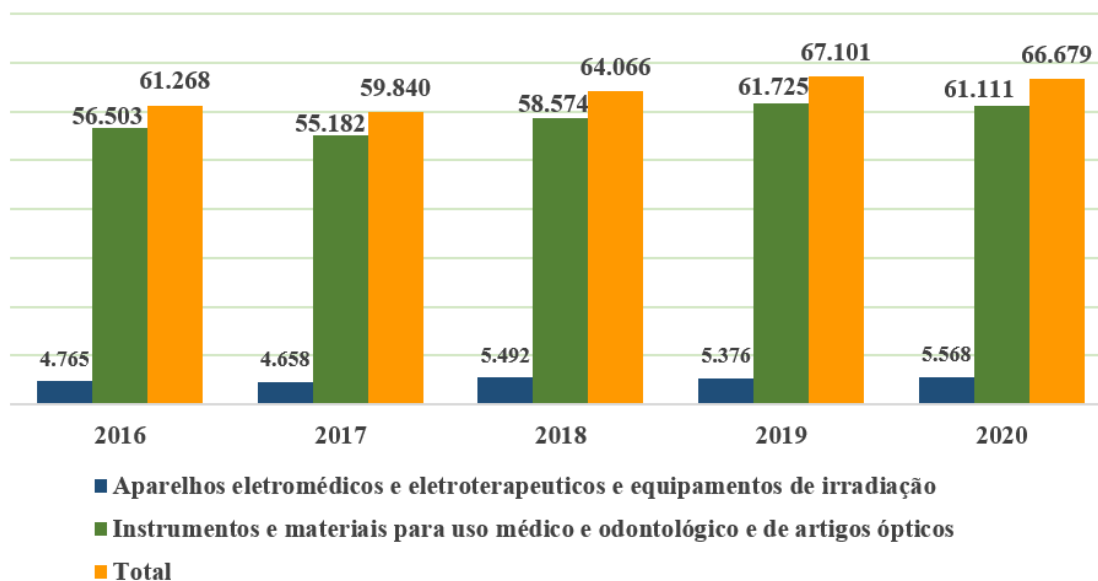
Tabela 4 – Composição da indústria brasileira de EMHO por tamanho de estabelecimento

Tamanho Estabelecimento	Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação	Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos	Total	Participação (%)
De 1 a 4	57	2.381	2.438	57,1%
De 5 a 9	44	732	776	18,2%
De 10 a 19	61	445	506	11,9%
De 20 a 49	30	302	332	7,8%
De 50 a 99	16	91	107	2,5%
De 100 a 249	6	69	75	1,8%
De 250 a 499	0	21	21	0,5%
De 500 a 999	1	7	8	0,2%
1000 ou mais	0	4	4	0,1%
Total	215	4.052	4.267	100%

Fonte: Elaborado com dados da ABIMO(2021)

Em relação à oferta de postos de trabalho, no ano de 2020, a indústria de EMHO empregou um total de 66.697 pessoas (ABIMO, 2021). As ocupações no setor de saúde e sua representatividade no total das ocupações do país concentram-se, principalmente, nos serviços de saúde privada, seguidos dos serviços de saúde pública e do comércio de bens da saúde. A produção de bens representa uma pequena parcela das ocupações (PARANHOS *et al.*, 2017). O Gráfico 3 apresenta a evolução anual do emprego na indústria de EMHO entre os anos 2016 e 2020. Durante o período destacado, nota-se a inconstância do número de empregos no setor, ao apresentar anos de crescimento e de encolhimento do total de postos de trabalho. Apesar de os anos de 2017 e 2020 apresentarem taxas de crescimento de -2,3% e -0,6% respectivamente, o ano de 2020, ano de início da pandemia da covid-19, representou um aumento de 8,9% do número de empregos no setor em relação ao ano de 2016. “Das características principais, pode-se destacar que a maior parcela dos empregos do setor está baseada nas médias empresas” (ABIMO, 2021, p. 26).

Gráfico 3 - Evolução anual do emprego na indústria de EMHO



Fonte: Elaboração própria com dados da ABIMO (2021)

Ao se analisar a distribuição desses empregos por região, a região Sudeste abrange 67,9% do total dos empregos, seguida por Sul (20,0%), Nordeste (5,5%), Centro-Oeste (4,7%) e Norte (1,9%) (ABIMO, 2021). São Paulo é o estado com o maior número de empresas (1.565), seguido de Minas Gerais (612), do Paraná (427), do Rio Grande do Sul (314) e de Santa Catarina (256) (ABIMO, 2021). Segundo Pieroni *et al.* (2010), a distribuição de empresas se dá principalmente em São Paulo por fatores históricos de imigração e pela alta demanda por equipamentos médicos.

A indústria brasileira de EMHO faz parte da indústria de transformação e, na última década, da mesma maneira que a indústria de transformação nacional como um todo, apresentou crescimento do valor bruto de sua produção, conforme indica o Gráfico 4³. Além disso, a representatividade do setor de EMHO em relação ao valor bruto produzido na indústria de transformação saltou de 0,28%, no ano de 2008, para 0,46% em 2019 (PIA, 2019). Também, o valor bruto produzido pelo setor cresceu de R\$ 4,5 bilhões, no ano de 2008, para R\$ 13,6 bilhões em 2019. As taxas de crescimento anual do valor bruto produzido na indústria de EMHO entre os anos de 2008 e 2019 também

³ Os dados do Gráfico 4 foram retirados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) do ano de 2008 ao ano de 2019. Foram analisadas as empresas com 5 ou mais colaboradores.

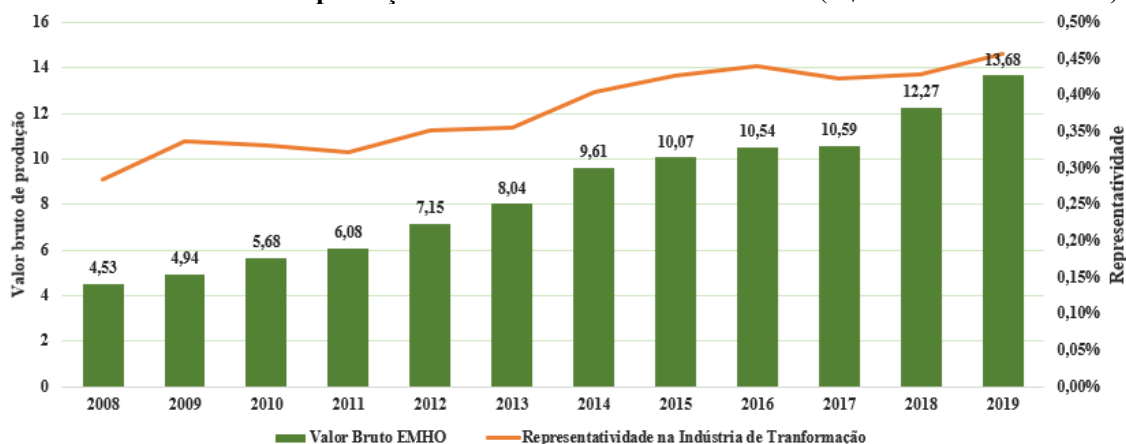
Foram extraídos os dados dos grupos da CNAE 2.0:

26.6 - Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação;

32.5 - Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos

foram expressivas, sendo a taxa média de crescimento anual de 10,7% e ultrapassando os 15% de crescimento nos anos de 2010, 2012, 2014 e 2018.

Gráfico 4 - Valor bruto de produção industrial da indústria de EMHO (R\$ bi – valores correntes)



Fonte: Elaboração própria com dados da PIA

Porém, a PIM-PF⁴ demonstra que houve uma queda brusca no valor adicionado da indústria de EMHO, no primeiro semestre de 2020, referente à fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos. Nota-se a queda do índice durante o final de cada ano, apesar do ajuste sazonal realizado no cálculo do índice, e sua recuperação nos meses seguintes. Porém, o declínio do índice durante o primeiro trimestre do ano de 2020 é a maior queda dentro da série história analisada e pode ter como causa a crise sanitária causada pela pandemia da covid-19. O Gráfico 5 apresenta o índice de base fixa⁵ com ajuste sazonal formulado na PIM-PF no período do ano de 2012 ao ano de 2021.

⁴ PIM-PF: o principal objetivo do índice é servir como uma medida aproximada da evolução de curto prazo do valor adicionado da indústria, dado um determinado período de referência. <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9294-pesquisa-industrial-mensal-producao-fisica-brasil.html?=&t=conceitos-e-metodos>

⁵ base: média de 2012 = 100

Gráfico 5 – Produção física industrial - Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos



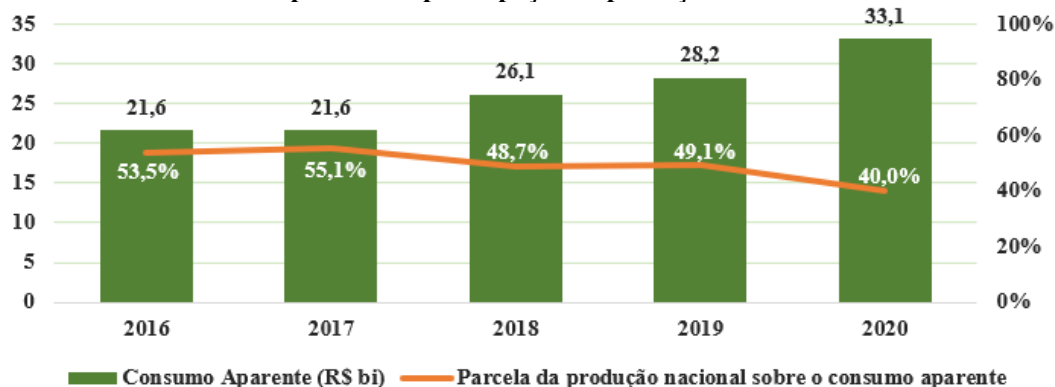
Fonte: Elaboração própria com dados da PIM-PF

Segundo dados da ABIMO, nos últimos anos, a produção nacional de EMHO perdeu espaço dentro do mercado brasileiro para os produtos importados. Apesar do mercado brasileiro de EMHO apresentar crescimento nos últimos anos, conforme demonstra o Gráfico 6, a parcela da produção nacional sobre o consumo aparente⁶ vem diminuindo desde o ano de 2017. Logo, infere-se o aumento da dependência de itens importados para atender a demanda nacional de EMHO, causada pela incapacidade da produção nacional de atender essa demanda, como o principal gerador da queda de representatividade da produção brasileira.

Em relação à parcela pública da demanda por EMHO, o SUS funciona por meio da descentralização da gestão e dos recursos públicos de saúde, como secretarias de saúde estaduais e municipais, além do próprio Ministério da Saúde (MS). Cada um desses órgãos realiza separadamente suas compras de serviços, materiais e equipamentos, por meio de licitações próprias, dispersando a demanda por equipamentos médicos por um elevado número de instituições (HASENCLEVER *et al.*, 2020).

⁶ “O Consumo Aparente pode ser entendido como o valor resultante da soma da produção e das importações, subtraindo-se desse subtotal as exportações. A finalidade interpretativa, ao observar essa variável, é a de se saber qual é, de fato, o consumo que existe em determinado negócio, em certa localidade. Em outras palavras, qual o tamanho do mercado brasileiro, nesse caso.” (ABIMO, 2021, p. 24)

Gráfico 6 – Consumo aparente e a participação da produção nacional - valores correntes



Fonte: Elaboração própria com dados da ABIMO

5.4 COMÉRCIO EXTERIOR

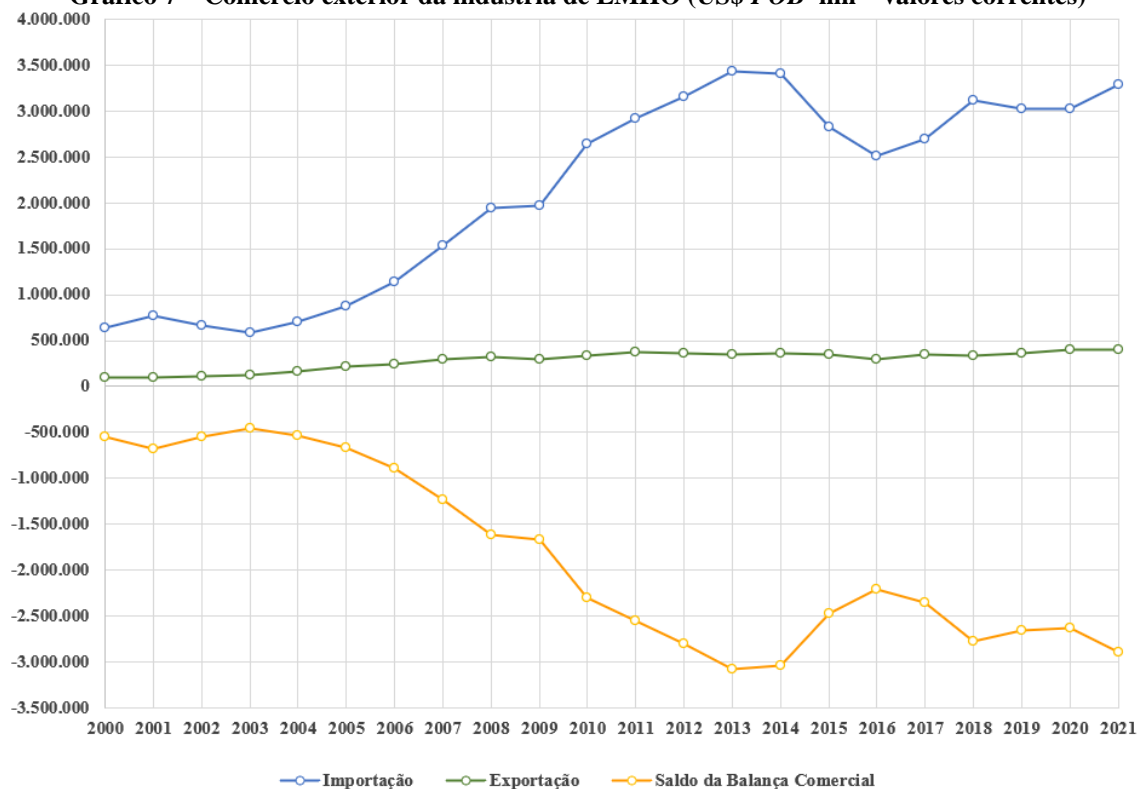
Ao longo das últimas duas décadas, a balança comercial da indústria de EMHO sinaliza o aumento da disparidade entre as exportações e as importações, uma vez que o valor exportado não consegue acompanhar o valor importado. Conforme apresentado no Gráfico 6, as importações são responsáveis pela maior parcela do consumo nacional de EMHO e vêm conquistando maior representatividade ao longo dos anos. O Gráfico 7⁷ apresenta o histórico de valor exportado e importado da indústria de EMHO entre os anos de 2000 e 2021 e aponta para a característica histórica de déficit comercial no setor. Se no ano de 2000 o déficit comercial foi de aproximadamente US\$ 500 milhões, no ano de 2021 observa-se um déficit comercial de aproximadamente US\$ 3 bilhões. Pieroni *et al.* (2010, p. 204) pondera acerca das diferenças entre os produtos importados e a produção nacional da seguinte maneira:

Mais relevante, as importações se concentram em produtos inovadores e de alto valor agregado, como equipamentos de tomografia, aparelhos de ressonância magnética e de diagnóstico por imagem. A elevada dependência desses produtos demonstra a fragilidade da estrutura produtiva e tecnológica da indústria de EMHO nacional, que exporta, majoritariamente, materiais de consumo.

⁷ Extraídos os dados dos grupos da CNAE 2.0:

26.6 - Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação;

32.5 - Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos.

Gráfico 7 – Comércio exterior da indústria de EMHO (US\$ FOB⁸ mil – valores correntes)

Fonte: Elaborado com dados da Comexstat / Ministério da Economia

Segundo dados das Estatísticas de Comércio Exterior (COMEXSTAT), no ano de 2021, o grupo de instrumentos e aparelhos para usos medicinais, cirúrgicos, dentários ou veterinários representou 0,1% nas exportações e 0,7% nas importações da indústria de transformação. Nesse ano, exportou-se o total de US\$ 145 milhões em 3.448 toneladas de produtos e se importou US\$ 1.300 milhões em 46.284 toneladas em produtos. Em 2021, os três principais parceiros comerciais de exportação para a produção desse grupo foram os EUA (US\$ 46,1 milhões), a Espanha (US\$ 6,7 milhões) e o Chile (US\$ 6,7 milhões). Com relação às importações, os três principais parceiros comerciais foram a China (US\$ 302 milhões), os EUA (US\$ 278 milhões) e a Alemanha (US\$ 160 milhões). O déficit comercial desse grupo foi de aproximadamente US\$ 1.155 milhões e somente com os EUA, país que representa cerca de 32% do total de exportações desse grupo de produtos, alcançou cerca de US\$ 232 milhões.

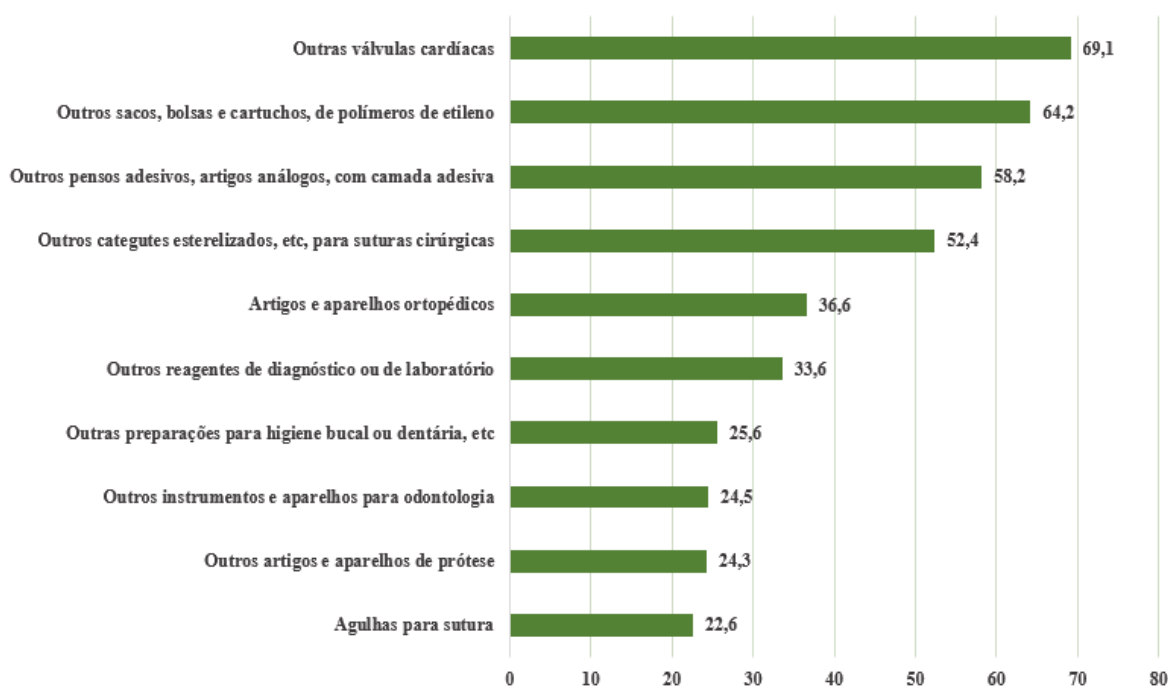
Já o grupo de aparelhos eletrodiagnósticos para usos medicinais, cirúrgicos, dentários ou veterinários, e aparelhos radiológicos representou 0,02% nas exportações e

⁸ *Free On Board* - o exportador é responsável pela mercadoria até ela estar dentro do navio, para transporte, no porto indicado pelo comprador.
https://www.ipea.gov.br/desafios/index.php?option=com_content&id=2115:catid=28

0,4% nas importações da indústria de transformação em 2021. Nesse mesmo ano, exportou-se o total de US\$ 36,1 milhões em 399 toneladas de produtos e se importou US\$ 698 milhões em 6.230 toneladas em produtos. Em 2021, os três principais parceiros comerciais de exportação para a produção desse grupo foram os EUA (US\$ 13,9 milhões), o Japão (US\$ 2,79 milhões) e o Chile (US\$ 2,1 milhões). Com relação às importações, os três principais parceiros comerciais foram a China (US\$ 44,4 milhões), os EUA (US\$ 35,6 milhões) e a Coreia do Sul (US\$ 22,8 milhões). Observa-se a grande diferença entre o valor exportado e o importado para os EUA. Destaca-se a balança comercial deficitária com os EUA, em que o valor de importação foi quase o triplo do valor exportado.

O Gráfico 8 apresenta os principais produtos exportados pela indústria brasileira de EMHO no ano de 2021. Em sua maioria, são produtos de baixo valor agregado e baixa densidade tecnológica, como outros pensos adesivos, bolsas e cartuchos, de polímero de etileno, e agulhas para sutura.

Gráfico 8 – Principais produtos exportados em 2021 (US\$ FOB mi)

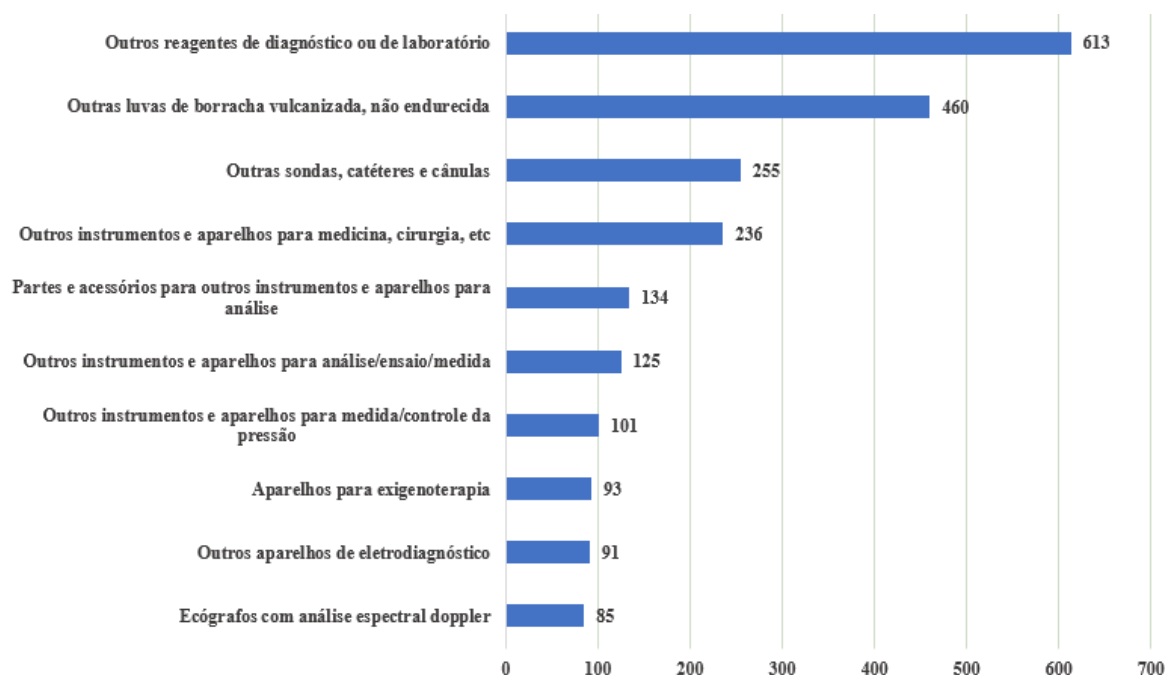


Fonte: Elaboração própria com dados da ABIMO

Já o Gráfico 9 aponta para os principais produtos importados pelo mercado nacional de EMHO no ano de 2021. Embora sejam produtos de alta densidade tecnológica, observa-se que outros reagentes de diagnósticos ou de laboratório, o produto com o maior valor total de importação, também figura na listagem dos principais produtos

exportados, exposta no Gráfico 8. Logo, verifica-se a existência de fabricantes nacionais de produtos pertencentes ao mesmo grupo dos importados, mas que não são necessariamente iguais. A razão para os produtores nacionais não conseguirem atender plenamente o mercado brasileiro pode estar associada a diferentes níveis de capacidade produtiva e/ou tecnológica, mas que não é possível afirmar a partir desses dados.

Gráfico 9 – Principais produtos importados em 2021 (US\$ FOB mi)



Fonte: Elaboração própria com dados da ABIMO

As causas da fragilidade da base produtiva nacional para atender a expansão do consumo de equipamentos médicos, agora agravada pela pandemia, devem-se tanto à insuficiência de oferta local destes produtos e aos baixos níveis de exportação, quanto a um grau de inovação ainda insuficiente para agregar maior valor aos produtos locais e exportados. Mas é muito importante enfatizar que esse diagnóstico, já evidenciado desde 2008, ganha um significado novo agora com a pandemia (HASENCLEVER *et al.*, 2020).

5.5 INOVAÇÃO

O déficit comercial observado pode ser uma consequência da baixa participação dos esforços inovativos dentro da indústria brasileira de EMHO. Com base nos dados da PINTEC, observa-se tanto uma queda no número total de empresas que implementaram produtos e/ou processos novos ou substancialmente aprimorados, quanto na

representatividade dos gastos em atividades inovativas sobre suas receitas líquidas de venda (RLV). No ano de 2017, o número de empresas do setor que aplicou alguma inovação diminuiu 5% se comparado ao mesmo dado no ano de 2014. Embora as 20 maiores empresas do mercado global de EMHO invistam entre 5% e 16% de suas receitas de vendas em atividades inovativas, conforme destacado na Tabela 3, a média da indústria brasileira foi de 3,7% no ano de 2011 e caiu para 2,6% no ano de 2017. A Tabela 5 apresenta a evolução dos gastos em atividades inovativas dentro da indústria brasileira de EMHO pelas empresas inovadoras e a relação desses gastos com a RLV nos anos analisados, baseando-se na PINTEC.

Tabela 5 – Relação entre gasto em atividades inovativas e RLV (valores constantes)

	2011	2014	2017
Empresas	380	470	446
Gasto em atividades inovativas (R\$ mi)	457	498	423
RLV (R\$ mi)	12.240	17.501	16.257
Gasto em atividades inovativas / RLV	3,7%	2,8%	2,6%

Fonte: Elaboração própria com dados da PINTEC

Nota: Dados corrigidos pelo IPCA a preços de dezembro/2021

A Tabela 6 indica a evolução dos gastos das empresas da indústria de EMHO ao comparar os dados dos anos de 2014 e 2017 referentes às seguintes atividades: atividades internas de P&D, aquisição externa de P&D, aquisição de outros conhecimentos externos, aquisição de *software* e aquisição de máquinas e equipamentos. Dentre as cinco atividades apresentadas, apenas aquisição de *software* obteve crescimento no número de empresas e no valor total de investimento. A atividade de aquisição de outros conhecimentos externos cresceu 283,2% e atividades internas de P&D encolheu 25,7% de seu valor total de investimento entre as edições de 2014 e 2017 da PINTEC, apesar do número de empresas que investiram em atividades internas de P&D ter aumentado em 22,8%.

Tabela 6 – Dispendios realizados em atividades inovativas na indústria de EMHO (valores constantes)

	Total		Atividades internas de P&D		Aquisição externa de P&D		Aquisição de outros conhecimentos externos		Aquisição de <i>software</i>		Aquisição de máquinas e equipamentos	
	Número de empresas	Valor (R\$ mil)	Número de empresas	Valor (R\$ mil)	Número de empresas	Valor (R\$ mil)	Número de empresas	Valor (R\$ mil)	Número de empresas	Valor (R\$ mil)	Número de empresas	Valor (R\$ mil)
2014	470	497.589	136	201.214	45	24.956	69	4.805	230	17.281	420	184.680
2017	447	423.170	167	149.484	31	13.409	57	18.414	239	36.373	285	114.727
Variação de 2017 sobre 2014 (%)	-4,9%	-15,0%	22,8%	-25,7%	-31,1%	-46,3%	-17,4%	283,2%	3,9%	110,5%	-32,1%	-37,9%

Fonte: Elaboração própria com dados da PINTEC

Nota: Dados corrigidos pelo IPCA a preços de Dezembro/2021

Ao se investigar as características das atividades internas de P&D, nota-se que a maioria das empresas as realizam de maneira contínua. Porém, a Tabela 7⁹ demonstra a redução do número de empresas engajadas em atividades internas contínuas de P&D. No ano de 2017, o número total de empresas foi 4% menor que o total das 150 empresas envolvidas em atividades internas contínuas de P&D no ano de 2011.

Tabela 7 - Dispendios realizados em atividades internas de P&D das empresas que implementaram inovações na indústria de EMHO (valores constantes)

	Total		Caráter das atividades internas			
			Contínuas		Ocasionais	
	Número de empresas	Valor (R\$ mil)	Número de empresas	Valor (R\$ mil)	Número de empresas	Valor (R\$ mil)
2011	153	147.917	150	.*	3	-
2014	136	201.214	121	142.690	15	1.712
2017	167	149.484	144	139.216	22	10.268

Fonte: Elaboração própria com dados da PINTEC

Nota: Dados corrigidos pelo IPCA a preços de dezembro/2021

* Sem dados

Embora os dados apresentados evidenciem uma inconstância dos investimentos em inovação entre os anos de 2011 e 2017, o número de pessoas ocupadas nas atividades de P&D, com equivalência de dedicação total nas empresas inovadoras, subiu 223% e foi de 382 pessoas no ano de 2014 para 852 no ano de 2017, segundo informações da

⁹ Os valores monetários referentes à divisão das atividades internas entre contínuas e ocasionais, no ano de 2014, englobam apenas o grupo da CNAE 2.0 “Fabricação de instrumentos e materiais para uso médico e odontológico e de artigos ópticos”. Não há dados acerca desses valores para o grupo “Fabricação de aparelhos eletromédicos e eletroterapêuticos e equipamentos de irradiação”.

PINTEC. Dentre os profissionais dedicados à inovação, o número de pós-graduados cresceu de 69 no ano de 2014 para 117 no ano de 2017. Em setores intensivos em conhecimento como a indústria de EMHO é comum que a produção do conhecimento científico se dê nas universidades e depois sejam desenvolvidas por laboratórios industriais para se tornarem inovações necessárias para tratamentos de saúde. O Brasil tem se destacado em produção de conhecimento na área de EMHO. O maior desafio tem sido transformar esse conhecimento em inovações com produtos em escala industrial e disponível para o acesso à saúde (HASENCLEVER *et al.*, 2020).

Segundo dados da PINTEC, no período de 2015 a 2017, 76 empresas de EMHO implementaram produtos novos para o mercado nacional, apesar de já existentes no mercado internacional. Este número representa um aumento de 27% em relação ao mesmo indicador durante o período de 2012 a 2014 e um aumento de 73% em relação ao período de 2009 a 2011. Além disso, no período de 2015 a 2017, cinco empresas de EMHO implementaram produtos novos para o mercado mundial. Contudo, este total representa apenas 38% do número de empresas de EMHO que implementaram produtos novos para o mercado mundial no período de 2012 a 2014. A Tabela 8 apresenta a evolução do grau de novidade do principal produto das empresas nacionais de EMHO que implementaram inovações durante o período de 2009 a 2017.

Tabela 8 - Grau de novidade do principal produto das empresas de EMHO que implementaram inovações

Período	Produto								
	Novo para a empresa, mas já existente no mercado nacional			Novo para o mercado nacional, mas já existente no mercado mundial			Novo para o mercado mundial		
	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa	Total	Aprimoramento de um já existente	Completamente novo para a empresa
2009 -2011	205	166	39	44	34	10	36	31	5
2012-2014	246	180	66	60	35	25	13	13	-
2015-2017	250	96	154	76	52	23	5	-	5

Fonte: Elaboração própria com dados da PINTEC

A PINTEC também indica o nível de cooperação entre empresas de EMHO com outras empresas ou institutos ao longo do desenvolvimento de um produto e/ou processo. Entre os anos de 2012 e 2014, 28 empresas de EMHO que implementaram inovações cooperaram com outras empresas ou institutos durante o desenvolvimento de um produto. No período entre os anos de 2015 e 2017, diminuiu para 23 o número de empresas de EMHO que implementaram inovações e cooperaram com outras empresas ou institutos

durante o desenvolvimento de um produto. A Tabela 9 apresenta o principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo nas empresas de EMHO que implementaram inovações durante o período de 2009 a 2017.

Tabela 9 - Principal responsável pelo desenvolvimento de produto e/ou processo nas empresas de EMHO que implementaram inovações

Período	Produto				Processo			
	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos	A empresa	Outra empresa do grupo	A empresa em cooperação com outras empresas ou institutos	Outras empresas ou institutos
2009-2011	224	2	28	31	99	2	25	195
2012-2014	258	6	28	28	116	5	30	341
2015-2017	174	4	23	130	84	6	17	371

Fonte: Elaboração própria com dados da PINTEC

Uma parcela das empresas de EMHO que implementaram inovações, ao longo do período entre 2009 e 2017, receberam apoio do governo por meio de incentivos fiscais, subvenção econômica, financiamento, compras públicas e outros programas de apoio. Conforme demonstra a Tabela 10, baseada em dados da PINTEC, o número total de empresas de EMHO que receberam apoio do governo foi de 181 empresas no período entre 2012 e 2014, ao passo que, no período entre 2015 e 2017, o total foi de 66, representando uma queda de 63% no indicador. Além disso, também diminuiu o número total de empresas de EMHO que receberam financiamento público a projetos de P&D e inovação tecnológica em parceria com universidades ao longo do período entre 2009 e 2017. Por outro lado, o número de empresas de EMHO que receberam apoio do governo por meio de compras públicas aumentou ao longo do período entre 2009 e 2017.

Tabela 10 – Tipo de programa de apoio às empresas de EMHO que implementaram inovações

Período	Empresas que implementaram inovações									
	Total	Que receberam apoio do governo, por tipo de programa								
		Total	Incentivo fiscal		Subvenção econômica	Financiamento			Compras públicas	Outros programas de apoio
			À P&D	Lei da informática		A projetos de P&D e inovação tecnológica		À compra de máquinas e equipamentos utilizados para inovar		
						Sem parceria com universidades	Em parceria com universidades			
2009-2011	417	103	13	15	17	8	28	66	0	12
2012-2014	534	181	14	21	7	22	15	111	2	52
2015-2017	505	66	18	21	9	9	11	25	7	22

Fonte: Elaboração própria com dados da PINTEC

Dentre as razões pelas quais empresas de EMHO nem desenvolveram e nem implementaram inovações no período entre os anos de 2009 e 2017, destacam-se as condições de mercado, conforme apresentado na Tabela 11. O percentual de empresas que indicam as condições de mercado como a razão para a não implementação de projetos foi de 43% no período de 2015 a 2017.

Tabela 11 – Razões de empresas de EMHO para a não implementação de inovações e projetos

	Empresas			
	Que não implementaram inovações e sem projetos			
	Total	Razões da não implementação		
Período		Inovações prévias	Condições de mercado	Outros fatores impeditivos
2009-2011	423	166	117	140
2012-2014	416	57	209	150
2015-2017	514	219	219	76

Fonte: Elaboração própria com dados da PINTEC

Os dados da PINTEC apresentados sugerem que não houve um desenvolvimento na capacidade tecnológica e inovativa da indústria brasileira de EMHO entre os anos de 2011 e 2017. Indicadores como a representatividade dos gastos em atividades inovativas sobre o RLV, apresentado na Tabela 5, e o número total de empresas que receberam apoio do governo em projetos de P&D e inovação tecnológica, apresentado na Tabela 10, evidenciam o cenário de diminuição da capacidade inovativa dessa indústria.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A indústria de EMHO se baseia na inovação como principal forma de diferenciação entre a produção das empresas. Esta indústria tem como principais características a intensiva utilização de tecnologia, que agrega conhecimentos de diversas áreas do saber, e possui distintas lógicas de concorrência para cada segmento de produto por conta da heterogeneidade de sua produção. Logo, as maiores empresas da indústria global de EMHO investem um alto volume de recursos em atividades inovativas a fim de se diferenciarem de seus concorrentes.

Um dos objetivos deste trabalho é identificar as capacidades produtivas e tecnológicas da indústria brasileira de EMHO. A inovação é um dos principais fatores na organização de determinado mercado, pois se liga ao processo de diferenciação dos agentes e acarreta vantagens comparativas (POSSAS, 2013). Conforme é apresentado no histórico da indústria brasileira de EMHO, observa-se o aumento da dependência do mercado interno pela produção estrangeira ao longo das últimas três décadas, condicionado, em grande parte, pela abertura comercial no início da década de 1990 e a crescente disparidade tecnológica entre a produção nacional e os produtos importados. Apesar da produção nacional atender a maior parcela do mercado brasileiro de EMHO no final da década de 1970, não houve estímulos para o desenvolvimento tecnológico e a agregação de valor na indústria de EMHO até a década de 1990 (VALADARES, 2010).

Uma vez que a variedade tecnológica é um dos elementos centrais na análise da concorrência, a falta de estímulo ao avanço tecnológico de determinado agente acarreta na sua perda de competitividade frente a seus concorrentes (POSSAS, 2013). A partir da segunda metade da década de 1990, vê-se uma série de estímulos vindos de programas do governo federal e o crescimento acentuado dessa indústria, que cresceu em valor de produção a uma taxa média de 10% ao ano, entre os anos de 2000 e 2011. Também, o processo de envelhecimento populacional e o crescimento da adesão à planos de saúde consolidaram o crescimento observado ao contribuir para o aumento da demanda por EMHO (HASENCLEVER *et al.*, 2020). Em adição, os dados da PIA e da PIM-PF, relativos à última década, expõem o crescimento do valor bruto produzido pela indústria brasileira de EMHO e o aumento da representatividade da indústria brasileira de EMHO em relação à indústria de transformação nacional. Os dados da ABIMO referentes à evolução do nível de emprego, entre os anos de 2016 e 2020, também ilustram o desenvolvimento da indústria de brasileira de EMHO nos últimos anos.

Contudo, ao se analisar os dados da PINTEC referentes à inovação, percebe-se que, apesar do aumento do valor bruto de produção industrial observado na última década, a indústria brasileira de EMHO não apresenta o mesmo desenvolvimento em relação às atividades inovativas aplicadas na implementação de novos produtos e processos. O número total de empresas apoiadas pelo governo na realização de projetos de P&D e inovação tecnológica diminuiu ao longo da última década, assim como o total de empresas que cooperaram com outras empresas e institutos para a implementação de inovações. Da mesma forma, houve a redução dos dispêndios realizados em atividades inovativas como atividades internas de P&D, aquisição externa de P&D, aquisição de outros conhecimentos externos e aquisição de máquinas e equipamentos dentro da indústria brasileira de EMHO, ao se verificar dados dos anos de 2014 e 2017. Tal fato demonstra a diminuição dos esforços na aplicação de ações de “*learning by searching*”, “*learning by interacting*”, “*learning by doing*” e “*learning by using*” dentro da indústria brasileira de EMHO. O vínculo cooperativo entre agentes independentes e os investimentos em atividades internas de P&D auxiliam no desenvolvimento de rotinas internas capazes de gerar inovação nos produtos e nos processos das empresas (BRITTO, 2021).

No decorrer do Capítulo 4, fica evidente o papel fundamental da inovação para o desenvolvimento da indústria mundial de EMHO. Apesar da possibilidade de a pesquisa realizada em Evaluate Medtech (2018) não seguir a mesma metodologia de coleta de dados da PINTEC, na indústria global de EMHO a representatividade dos gastos em P&D sobre a receita total desta indústria correspondeu a 7% no ano de 2017, e há uma expectativa de que este percentual anual se mantenha acima dos 6% até o ano de 2024, conforme apresenta o Gráfico 1. Nota-se a importância dada na indústria de EMHO aos investimentos capazes de gerar inovações para, assim, aumentar a competitividade da produção frente aos concorrentes. Porém, a Tabela 5 apresenta a diminuição gradual da relação entre gastos em atividades inovativas e a RLV dentro da indústria brasileira de EMHO, relação essa que não superou os 4% nos anos analisados pela PINTEC durante a última década. Os gastos em P&D das três maiores empresas norte-americanas de EMHO (Medtronic, Johnson & Johnson e Abbott Laboratories) no ano de 2017, variaram entre 6% e 10% de suas receitas totais, conforme indica a Tabela 3. Todas as 20 maiores empresas globais de EMHO provêm de países desenvolvidos, as quais gastaram entre 5% e 16% do total de suas receitas em P&D e juntas representaram cerca de 54% das vendas mundiais de EMHO em 2017. Observa-se uma alta concentração das vendas no mercado

mundial de EMHO e a participação considerável dos investimentos em P&D dentro dos esforços das maiores empresas do setor para manter suas posições de destaque. Logo, evidencia-se a importância das atividades inovativas dentro da indústria de EMHO e o motivo pelo qual a produção nacional possui uma densidade tecnológica inferior aos importados.

Outro objetivo deste trabalho é analisar como se dá a concorrência entre a produção nacional e estrangeira de EMHO dentro do mercado brasileiro. Por meio de dados colhidos da base de dados COMEXSTAT e da ABIMO, apresentados nos Gráficos 6 e 7, verifica-se que os produtos importados atendem a maior parcela da demanda do mercado nacional de EMHO e que a disparidade entre o valor total exportado e importado da indústria brasileira de EMHO vem aumentando ao longo das últimas duas décadas. Mais relevante, as importações se concentram em produtos inovadores e de alto valor agregado (PIERONI *et al.*, 2010) e, logo, apresenta-se um cenário de crescente dependência do mercado brasileiro de EMHO por importados.

Enquanto no ano de 2017 a parcela da produção nacional sobre o consumo aparente do mercado nacional de EMHO chegou a 55%, em 2020 esta representatividade da produção nacional caiu para 40%. Ao se observar, também, as características do comércio exterior brasileiro em determinados grupos de EMHO, vê-se o elevado déficit da balança comercial nas relações do Brasil com seus maiores parceiros comerciais (EUA e China). Além disso, há uma nítida diferença entre o valor total dos principais produtos exportados e importados pela indústria brasileira de EMHO. Ao passo que a indústria brasileira de EMHO exporta, em sua maioria, itens de baixo valor agregado, os principais produtos importados pelo mercado nacional de EMHO possuem alta densidade tecnológica e maior valor agregado. Conforme apontado no Capítulo 4, o setor de serviços de saúde tem como característica demandas segmentadas e diferenciadas, com alta elasticidade de substituição frente às inovações tecnológicas (HASENCLEVER *et al.*, 2018).

Assim, dada a característica citada, é possível concluir que os importados estão à frente da produção nacional por conta de seu maior grau tecnológico e consequente capacidade em melhor atender as demandas do mercado brasileiro de EMHO. A indústria brasileira de EMHO deveria buscar o aumento de sua competitividade por meio da priorização de investimentos em atividades inovativas, uma vez que há uma diferença entre o percentual de investimento em atividades inovativas sobre RLV das empresas nacionais e estrangeiras e há um crescente déficit da balança comercial de EMHO ao

longo das últimas décadas. Apesar da indústria brasileira de EMHO ser menos intensiva em tecnologia que a indústria mundial de EMHO, o aumento do consumo aparente do mercado nacional de EMHO nos últimos anos e a queda da representatividade da produção nacional dentro desse mercado demonstram que existe a oportunidade de a indústria brasileira de EMHO crescer e se desenvolver ainda mais. Porém, é necessário que a capacidade tecnológica da indústria brasileira de EMHO aumente a fim de tornar possível a concorrência da produção nacional com os importados de alta densidade tecnológica e, dessa forma, suprir esta demanda existente no mercado nacional.

Este trabalho buscou responder qual é o perfil da indústria brasileira de EMHO e quais são as características da concorrência neste setor dentro do mercado brasileiro. A hipótese inicial é que a indústria brasileira de EMHO se dedica à produção de produtos de baixo valor agregado, além do mercado nacional de EMHO possuir um alto grau de dependência de produtos importados de alto valor agregado. Ao longo do trabalho, as informações colhidas de diversas pesquisas setoriais e trabalhos acadêmicos confirmam a hipótese inicial e expõem a necessidade de se priorizar as atividades inovativas dentro da indústria brasileira de EMHO, com o objetivo de tornar a produção nacional mais competitiva frente aos produtos importados. Por fim, é necessário a realização de mais estudos para investigar e aprofundar os conhecimentos acerca da indústria brasileira de EMHO para, dessa forma, ser possível aplicar assertivamente ações e políticas que visem o desenvolvimento tecnológico desta indústria.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DA INDÚSTRIA DE DISPOSITIVOS MÉDICOS (ABIMO). Disponível em: <https://abimo.org.br/>. Acesso em: 20 abr. 2022

ABIMO – Associação Brasileira da Indústria de Dispositivos Médicos. História da ABIMO e do SINAEMO: construindo a saúde de um país. São Paulo: ABIMO, 2007.

ABIMO – Associação Brasileira da Indústria de Dispositivos Médicos. **Relatório Setorial ABIMO**: dados consolidados de 2020 perspectivas 2021, 2021

BRITTO, J. Cooperação para inovação. In: RAPINI, M.; RUFFONI, J.; SILVA, L.; ALBUQUERQUE, E. (Org.) **Economia da ciência, tecnologia e inovação Fundamentos teóricos e a economia global**, 2021

COHEN, W.; LEVINTHAL, D. *Innovation and learning: the two faces of R&D*. *Economic Journal*, v. 99, p. 569-596, 1989

ESTATÍSTICAS DE COMÉRCIO EXTERIOR (COMEX STAT). Disponível em: <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. Acesso em: 20 abr. 2022

EVALUATE. *World Preview 2018, Outlook to 2024*. **Evaluate Medtech**, 2018

FURTADO, A.; SOUZA, J. H. Evolução do setor de insumos e equipamentos médico-hospitalares, laboratoriais e odontológicos no Brasil: a década de 90. In: NEGRINI, B.; DI GIOVANNI, G. (coord.). **Brasil: radiografia da saúde**, cap. 2. Campinas: Unicamp, 2001

KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial**: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil, Elsevier editora Ltda, 2013

LEÃO, R. *et al.* **Estudo setorial**: setor de equipamentos e materiais de uso em saúde. Brasília: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Insumos Estratégicos, Departamento de Economia da Saúde, Coordenação Geral de Economia da Saúde, 2008.

HASENCLEVER, L.; DÓRIA, R.; MERCADANTE, E.; MIRANDA, C.; PIMENTEL, V. A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos: caracterização de desenvolvimento. In: PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; CHAVES, G.; OLIVEIRA, M. A. (Org) **Vulnerabilidades do Complexo Industrial da Saúde**, 2018

HASENCLEVER, L.; PARANHOS, J.; MERCADANTE, E.; MIRANDA, C.; HOLGUIN, T. As indústrias farmacêutica e de equipamentos médicos frente à pandemia da covid-19: desafios e propostas para o futuro. In: SANTOS, R. P.; POCHMANN, M. (Org) **Brasil pós-pandemia**: reflexões e propostas, 2020

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; CHAVES, G.; DORIA, R.; GOMES, E. Política industrial e tecnológica para o setor de saúde: o instrumento de parcerias de desenvolvimento produtivo e os desafios de sua operação. In: KON, A.; BORELLI, E. (Org) **Quatro faces da economia brasileira**: uma abordagem crítica, cap 1, 2017

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L.; MERCADANTE, E. Os esforços inovativos das grandes empresas farmacêuticas no Brasil: o que mudou nas duas últimas décadas? **Revista Brasileira de Inovação**, 2020

PARANHOS, J.; HASENCLEVER, L. Empresa Inovadora: teoria, conceitos e métricas. *In*: RAPINI, M.; RUFFONI, J.; SILVA, L.; ALBUQUERQUE, E. (Org.) **Economia da ciência, tecnologia e inovação**: fundamentos teóricos e a economia global, 2021

PHILIPPI, U.; YZER, C. *Medical Technology Market Study 2020*, Luther Law Firm, 2020

PIERONI, J. P.; REIS, C.; SOUZA, J. O. B. A indústria de equipamentos e materiais médicos, hospitalares e odontológicos: uma proposta de atuação do BNDES. **BNDES Setorial**, n. 31, p. 185-226, Rio de Janeiro, 2010.

PESQUISA INDUSTRIAL ANUAL (PIA) IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/economicas/industria/9042-pesquisa-industrial-anual.html?=&t=destaques>. Acesso em: 20 abr. 2022

PESQUISA INDUSTRIAL DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA (PINTEC). IBGE. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao.html?edicao=17110&t=o-que-e>. Acesso em: 20 abr. 2022

PESQUISA INDUSTRIAL MENSAL – PRODUÇÃO FÍSICA (PIM-PF). IBGE. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pim-pf-brasil/tabelas>. Acesso em: 20 abr. 2022

PONDÉ, L. F. Organização das grandes corporações *In*: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia Industrial**: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil, Elsevier editora Ltda, 2013

POSSAS, M. L. Concorrência schumpeteriana. *In*: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Elsevier editora Ltda, 2013

MALERBA, F. (1992) “*Learning by Firms and Incremental Technical Change*”, *Economic Journal*, v. 102, p. 845-859, 1992

MELO, L. M. Modelos tradicionais de concorrência *In*: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. (Org.). **Economia industrial**: fundamentos teóricos e práticas no Brasil. Elsevier editora Ltda, cap.1, 2013

NELSON, R. R. *Why do firms differ, and how does it matter?* **Journal of Strategic Management**, v. 12, p. 61-74, 1991.

RICE, T.; ROSENAU, P.; UNRUH, L. Y.; BARNES, A. J. *Health Systems in Transition: United States of America*, **Health system review**, 2013

ROSENBERG, N. *Why do firms do basic (with their own money)?* **Research Policy**, v. 19, n. 2, p. 165-174, 1990.

SARGENT, J. F. U.S. *Research and Development Funding and Performance: Fact Sheet*, 2021

SCHUMPETER, J.; **Teoria do Desenvolvimento Econômico**, 1911

THOMPSON, P. *Learning by doing*. In: HALL, B.; ROSENBERG, N. (ed.). *Handbook of the Economics of Innovation*. New York: Elsevier, 2010. v. 1. p. 430-476.

VALADARES, E. J. **Engenharia clínica aplicada à definição e implementação de uma proposta desenvolvimentista para o sistema nacional de inovação de produtos médicos**. Tese (doutorado). Campinas: Universidade de Campinas, 2010.