

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA MARIA
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

Luísa Elsner Weber

**INDICADORES DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA
FARMACÊUTICA BRASILEIRA NO PERÍODO DE 2008 A 2017**

Santa Maria, RS
2022

Lúisa Elsner Weber

Indicadores de inovação tecnológica na indústria farmacêutica brasileira no período de 2008 a 2017

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Econômicas**.

Orientador: Dr. Orlando Martinelli Júnior

Santa Maria, RS
2022

Luísa Elsner Weber

Indicadores de inovação tecnológica na indústria farmacêutica brasileira no período de 2008 a 2017

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas, da Universidade Federal de Santa Maria (UFSM, RS), como requisito parcial para obtenção do título de **Bacharel em Ciências Econômicas**.

Aprovado em: 23 / 01 / 2023

Orlando Martinelli Júnior, Dr. (UFSM)
(Presidente/Orientador)

Adriano José Pereira, Dr. (UFSM)

Júlio Eduardo Rohenkohl, Dr. (UFSM)

Santa Maria, RS
2022

*Dedico este trabalho a todos que
contribuíram direta ou indiretamente em
todos esses anos de estudo, de esforço e luta
e, principalmente, àqueles que nunca
cansaram de me apoiar.*

RESUMO

INDICADORES DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA BRASILEIRA NO PERÍODO DE 2008 A 2017

AUTORA: Luísa Elsner Weber

ORIENTADOR: Orlando Martinelli Júnior

A inovação na indústria farmacêutica apresenta um dos mais custosos e arriscados processos, pois é diretamente dependente de avanços científicos, mão de obra qualificada e alto capital financeiro. É, portanto, classificada como intensiva em tecnologia e fortemente baseada em ciência, de forma que as atividades inovativas são determinantes para o padrão de concorrência desse mercado. O objetivo central deste trabalho de conclusão de curso é, sob a perspectiva teórica dos autores neoschumpeterianos, identificar a importância da capacitação tecnológica e formas de processos de aprendizado para o processo inovativo das atividades produtivas e, por fim, compreender quais têm sido as características das atividades inovativas da indústria farmacêutica brasileira entre 2008 e 2017 através da análise de indicadores de inovação. Propõe-se assim, a partir de abordagem quantitativa, analisar indicadores de: inovação, dimensão da inovação e esforços para inovação, aplicados em conjunto com os dados da PINTEC (IBGE). Através deles, foi possível identificar a dependência brasileira aos avanços estrangeiros, bem como um comportamento resguardado à inovação, em que menos da metade das empresas do setor de farmacêuticas e farmoquímicas estão dispostas inovar, e quando o fazem, é de maneira contida e cautelosa, permitindo aqui supor que o esforço despendido visa acompanhar a movimentação de mercado e concorrência sem necessariamente buscar por um item novo e disruptivo que demandaria altos níveis de pesquisa e desenvolvimento.

Palavras-chave: inovação, farmacêutica brasileira, indicadores.

ABSTRACT

INDICATORS OF TECHNOLOGICAL INNOVATION IN THE BRAZILIAN PHARMACEUTICAL INDUSTRY IN THE PERIOD FROM 2008 TO 2017

AUTHOR: Luísa Elsner Weber

ADVISOR: Orlando Martinelli Júnior

Innovation in the pharmaceutical industry is one of the most costly and risky processes, as it is directly dependent on scientific advances, skilled labor and high financial capital. It is, therefore, classified as technology-intensive and strongly based on science, so that innovative activities are decisive for the pattern of competition in this market. The central objective of this conclusion work is, from the theoretical perspective of neo-Schumpeterian authors, to identify the importance of technological training and forms of learning processes for the innovative process of productive activities and, finally, to understand what have been the characteristics of the innovative activities of the Brazilian pharmaceutical industry between 2008 and 2017 through the analysis of innovation indicators. It is therefore proposed, from a quantitative approach, to present an analysis on indicators of: innovation, dimension of innovation and efforts towards innovation, applied together with data from PINTEC (IBGE). Through them, it was possible to identify the Brazilian dependence on foreign advances, as well as a guarded behavior towards innovation, in which less than half of the companies in the pharmaceutical and pharminochemical sector are willing to innovate, and when they do, it is in a restrained and cautious way, allowing to assume here that the effort is aimed at keeping up with market and competition movements without necessarily looking for a new and disruptive item that would require high levels of research and development.

Keywords: innovation, brazilian pharmaceutical, indicators

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	08
1.1 JUSTIFICATIVA.....	09
1.2 OBJETIVOS.....	10
2 CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO POR UMA PERSPECTIVA TEÓRICA	12
3 INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E INOVATIVAS E O DESENVOLVIMENTO RECENTE	20
3.1 AS CADEIAS DE PRODUÇÃO E DE INOVAÇÃO.....	20
3.2 O DESENVOLVIMENTO RECENTE NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA BRASILEIRA.....	22
4 METODOLOGIA	34
5 RESULTADO DOS INDICADORES DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA	38
5.1 RESULTADO DAS INOVAÇÕES.....	38
5.2 DIMENSÃO DA INOVAÇÃO.....	43
5.3 ESFORÇOS PARA INOVAÇÃO.....	46
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	49
7 REFERÊNCIAS	52

1 INTRODUÇÃO

A indústria farmacêutica é classificada como intensiva em tecnologia e baseada em ciência. A inovação nessa indústria é considerada como uma das mais custosas e complexas, pois é umbilicalmente dependente de avanços científicos e mão de obra extremamente qualificada e especializada. As atividades inovativas dentro dessa indústria são determinantes para o padrão de concorrência de mercado. Para que novos produtos sejam desenvolvidos, é necessária acumulação de competências tecnológicas, que são construídas ao longo dos anos de investimento em conhecimento e em atividades de inovação. Além do fato de que seus resultados em produtos (medicamentos) devem atender as exigências regulatórias de órgãos responsáveis no que diz respeito a qualidade, eficiência e segurança. Isso sem mencionar que a pesquisa e o desenvolvimento nem sempre resultam em algo útil e financeiramente viável, pelo contrário, a taxa de insucesso é alta e frequente, um dos motivos pelos quais a pesquisa e o desenvolvimento são considerados tão caros em risco.

Em âmbito mundial, a indústria farmacêutica se caracteriza pela importância de grandes empresas de países desenvolvidos, investindo significativos recursos em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) visando o desenvolvimento de novos medicamentos; tais investimentos ficaram, em média, 20,9% das receitas das firmas mais importantes. O poder de mercado faz com que as empresas transnacionais (ETNs) farmacêuticas estejam entre as indústrias mais lucrativas (UNCTAD, 2008).

O mercado da Indústria Farmacêutica movimentou cerca de US \$1,7 trilhões mundialmente em 2020. Extremamente tecnológico e de alto valor agregado, essa indústria chama atenção e pode facilmente mostrar a capacidade tecnológica e habilidade de evoluir de uma nação. (EvaluatePharma, 2018).

No caso brasileiro, embora haja um mercado importante (faturamento de R\$ 76,20 bilhões e ocupando a sétima posição no ranking mundial (ANVISA, 2019; INTERFARMA, 2019, *apud* Bueno; Vargas, 2021), a indústria farmacêutica brasileira apresenta características diferentes dos países centrais. A indústria farmacêutica brasileira foi criada a partir da dependência externa com pouco enfoque no desenvolvimento tecnológico nacional. Em geral, as empresas farmacêuticas nacionais se dedicam à fabricação de produtos de baixo valor agregado e realizam baixo investimento em atividades de P&D (2,6% da receita líquida de vendas, em

2014) e tem baixa interação com atores do sistema nacional de inovação (PARANHOS et al., 2018)

Além disso, embora essa indústria tenha ocupado um lugar de destaque nas políticas industriais e de inovação implementadas no Brasil (a partir dos anos 2000) bem como tenha passado por mudanças importantes no arcabouço regulatório e institucional (tais como a Lei da Propriedade Industrial, a estruturação de um ambiente regulatório mais denso, por meio da criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária e a Lei dos Genéricos), a indústria farmacêutica brasileira tem pouca produção de Insumos Farmacêutico Ativo (IFA) de maior valor e matéria-prima essencial para a fabricação de medicamentos. Outra característica é o déficit estrutural da balança comercial da indústria farmacêutica. (PARANHOS et al., 2018)

A literatura da inovação tecnológica entende que indicadores de intensidade de inovação, podem não apenas identificar características de setores produtivos mais e menos intensivos em tecnologia, mas também podem ser uma forma de medir os esforços inovativos das firmas, e/ou detectar suas ações na busca por ganhos de competitividade. Podem assim, indicar discrepâncias no que diz respeito às inovações nos diferentes setores, e assim sobre a dinâmica da inovação na economia, uma vez que as inovações e suas difusões apresentam diferentes quesitos de conhecimento, pesquisa, especificidades econômicas setoriais, temporais, e custos.

Nessa perspectiva coloca-se a questão de pesquisa básica deste trabalho: quais têm sido as características das atividades inovativas recentes da indústria farmacêutica brasileira? Para tanto, faz-se um estudo quantitativo de “indicadores de inovação” que possam captar três aspectos distintos da inovação: resultados – avaliam os tipos de inovações; dimensão – procura intuir a abrangência das inovações; e esforços – as “práticas” segundo os diferentes tipos de atividades. Os indicadores foram calculados, considerando a divisão 21 da CNAE 2.0 (Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos); e os grupos 21.1 (Fabricação de produtos farmoquímicos) e 21.2 (Fabricação de produtos farmacêuticos).

1.1 JUSTIFICATIVA

As inovações na indústria são fundamentais, uma vez que além de serem (no plano econômico) a fonte fundamental de competitividade intraindustrial, elas são portadoras de impactos na saúde pública e nas configurações do sistema de saúde

em geral, aspectos fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico das nações.

A indústria farmacêutica brasileira desde a sua origem apresentou forte dependência externa, e com baixo desenvolvimento tecnológico nacional. As empresas farmacêuticas brasileiras se dedicam basicamente à fabricação de produtos de baixo valor agregado (especialmente medicamentos genéricos), e investem relativamente pouco em atividades de P&D, tem pouca produção doméstica de Insumos Farmacêutico Ativo (IFA), matéria-prima essencial para a fabricação de medicamentos, e se caracteriza assim por apresentar um déficit comercial estrutural.

Nesse contexto, coloca-se a fragilização do papel estratégico da saúde no âmbito do desenvolvimento nacional e para a construção de Estado de Bem-Estar Social. Adicionalmente, a frágil base produtiva brasileira prejudica a construção de capacitações tecnológicas endógenas e a inserção competitiva nacional em ambiente globalizado.

Essa situação justifica os objetivos deste trabalho, uma vez que é necessário aprofundar o conhecimento sobre a indústria farmacêutica – notadamente sobre as características do seu comportamento inovativo – seja para detectar (no plano microeconômico) o comportamento das empresas, seja para entender possíveis fragilidades da indústria, dado o seu reconhecido e relevante papel num processo de desenvolvimento econômico e socialmente mais inclusivo.

1.2 OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo geral compreender, através de indicadores, quais têm sido as características das atividades inovativas recentes da indústria farmacêutica brasileira no período de 2008 a 2017.

De forma a atender esse objetivo geral, demanda-se que sejam atendidos alguns objetivos específicos como:

1. Compreender, principalmente sob a perspectiva teórica dos autores neoschumpeterianos, a importância da capacitação tecnológica e dos diversas e formas de processos de aprendizado para o processo inovativo das atividades produtivas.

2. Construir, organizar e interpretar índices adequados à mensuração da realidade tecnológica e de inovação para a indústria farmacêutica;

2 CAPACITAÇÃO TECNOLÓGICA E INOVAÇÃO POR UMA PERSPECTIVA TEÓRICA

A mudança tecnológica, segundo Schumpeter, é fator fundamental no desenvolvimento econômico, uma vez que ela gera novas formas de produzir e de consumir, permitindo a alteração nos processos produtivos, podendo assim poupar mão de obra ou economizar insumos e energia (TIGRE, 2006). Para Schumpeter, a economia capitalista se baseia em um processo contínuo de busca de lucro extraordinários pelos empresários por meio da introdução e difusão de inovações, tais como produtos e processos produtivos, novas fontes de matérias-primas, novas formas de organização da produção e criação ou expansão de mercados.

Mais recentemente, autores neo-schumpeterianos realçam a existência de assimetrias entre firmas como fator essencial da dinâmica econômica e da criação de vantagem competitiva pelas empresas. Para esses autores, a inovação tecnológica tornou-se fator estratégico para países, indústrias e empresas no processo competitivo. A concorrência via inovações faz com que as empresas possam oferecer novos bens para o mercado consumidor, buscando aumentar suas participações no mercado, e assim gerar também maior crescimento econômico da indústria.

É intrínseco ao mercado de forma geral a necessidade de se adaptar e evoluir para manter-se relevante perante a concorrência. A firma sem posicionamento firme e adaptativo pode ser facilmente ultrapassada por aquela que se arrisca e, entre perdas e ganhos, aprende com o passado e toda trajetória que percorre.

Aprender, conforme a teoria Neo-schumpeteriana, possibilita o acúmulo de conhecimento que por sua vez vem a tornar-se inovação. Intencional ou não, esse processo de aprendizado advém da busca pela ampliação e manutenção da competitividade. Tal colocação chega a ir além, não basta aprender e acumular conhecimentos, é preciso absorvê-lo de forma própria e aplicável ao mercado, ou seja, o aprendizado deverá ser específico ao mercado e às tecnologias que o compõem. É aprender e saber o que se pode fazer com o que foi aprendido.

Consensualmente aos Neo-schumpeterianos, o acúmulo e aplicabilidade de conhecimento é sinônimo de vantagem competitiva, de modo a ter papel direto e inseparável ao desenvolvimento econômico da Indústria, conhecimento é recurso e o

aprendizado é um processo, afinal este último resulta do que se faz com o primeiro, não à toa que o conhecimento é popularmente tido como forma de poder.

O conhecimento - disponível, recurso próprio a quem investe ou dedica tempo à pesquisa, tem de ser bem aproveitado, e aplicado seja em estoque ou imediato para transformação.

Nessa perspectiva, Tigre (2006), sistematiza as fontes inovativas mais utilizadas pelas firmas:

a) Desenvolvimento tecnológico próprio: Consiste nas atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) com o objetivo de encontrar soluções para os problemas de produção, criar produtos e processos ou ainda desenvolver avanços tecnológicos.

b) Contratos de transferência de tecnologia: É uma atividade majoritariamente internacional que fomenta o mercado de tecnologia ao realizar contratos de licenças para outras empresas utilizarem a tecnologia de terceiros. Enquadram-se nessa categoria as atividades de assistência técnica para iniciação produtiva, licenças de fabricação de produtos e licenças para marcas registradas.

c) Tecnologia incorporada: É a tecnologia incorporada em máquinas e equipamentos que quando utilizada resulta na ampliação da escala de produção e redução de custos.

d) Conhecimento codificado e tácito: O conhecimento codificado é encontrado sob a forma de informação tais como manuais, revistas, softwares, documentos etc. podendo ser transmitido com maior facilidade, pois pode ser manipulado. O conhecimento tácito são as experiências e habilidades individuais ou coletivas de caráter mais subjetivo.

e) Aprendizado cumulativo: É resultante do aprendizado ao realizar operações rotineiras em todas as atividades ligadas internamente e externamente à firma. O processo de aprendizagem interno refere-se à produção, marketing, pesquisa, desenvolvimento e organização. E, o processo externo diz respeito a velocidade e direção com que se guia o aprendizado interno.

Na literatura de Malerba (2002 apud TORRES, 2015), destacam-se três principais formas de aprendizado interno:

- *Learning-by-using*: aprendizado através do uso, é definido pelo acúmulo de conhecimento e sua aplicação via adaptação da firma à tecnologia incorporada à estrutura e capital. Tem como consequência um aumento na eficiência do

atual processo produtivo e na geração de conteúdo interno, incrementando o produto final e o processo como um todo.

- *Learning-by-searching*: aprendizado através da pesquisa, consta exclusivamente no momento de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), prática investigativa e cíclica, busca a criação e aquisição de novos conhecimentos promovendo inovações radicais e novas à realidade da firma.
- *Learning-by-doing*: aprendizado através da experiência, envolve a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), o erro e a prática constante e investigativa sobre o processo produtivo da firma que acaba por resultar em um ciclo de modificações e inovações positivas.

Tais formas de aprendizado são complementares e não substituíveis entre si. Quanto ao aprendizado externo, pode-se igualmente fazer três destaques:

- *Learning-by-imitating*: adquirido através da imitação, define-se na reprodução exata ou inspirada nas tentativas e tecnologias inovativas experienciada por outra firma. Essa modalidade é não cooperativa e se utiliza desde a engenharia reversa, incorporação da tecnologia ao capital da indústria realizando seu desmonte para análise e estudo, a aquisição de conhecimento via contrato de mão de obra que antes era da concorrência ou relacionada à tecnologia de interesse.
- *Learning-by-interacting*: aprendizado através da interação, como diz o próprio nome, é adquirido via interação de interessado com fontes de conhecimento. Consta na troca de informações e experiências entre agentes/firmas, principalmente entre fornecedores e usuários do produto ou processo.
- *Learning-by-cooperating*: dado através da cooperação entre empresas, universidades e demais instituições.

Segundo Freeman (1995, *apud* TIGRE, 2006), o privilégio ao acesso à aprendizagem, independentemente de sua forma (interno ou externo), é dado conforme tipo e tamanho da Indústria, sendo um processo contínuo e interativo, influenciado pelo ambiente, política e demais realidades em que se insere a firma. Logo, dado o custo exponencial que envolve novas tecnologias e processo de aprendizagem multidisciplinar em complexa natureza sistêmica dos processos de negócio e produto, é indispensável a complementaridade entre aprendizados bem

como a capacidade da firma em poder absorver, formular, dissecar e aplicar dentro de sua realidade todo esse conhecimento obtido, interna ou externamente. Afinal, de nada adianta deter recurso de conhecimento e não saber como aplicá-lo ou aproveitá-lo de modo a influenciar a competitividade e/ou produtividade da firma no mercado como um todo. Assim, cabe a cada organização escolher a melhor forma de aprendizado para si, pois é a partir destes processos que se capacitará desenvolvendo o conjunto de habilidades e competências que definirão as individualidades e especificidades de cada empresa.

Tratando de capacidade, enuncia-se que são, portanto, “firma-específicas” e advindas do resultado da história e experiência e de seus recursos. Recurso aqui é compreendido, para além de capital produtivo, como os intangíveis conhecimentos e habilidades da empresa. Conceito base para a tese de Penrose e muitas outras teorias que viriam em sequência, entender conhecimento como bem intangível além do recurso físico, permite à empresa reajustar estruturas administrativas e produtivas às constantes novas condições de processo e abordagem mercadológica, configurando assim, sua capacidade empresarial de inovar e adaptar-se frente à essa dinâmica inerente ao mercado industrial (Tigre, 2006).

A obra de Lall de 1992 (apud TORRES,2015), propõe que qualquer mudança tecnológica é um processo cíclico e contínuo de criação e absorção de conhecimentos técnicos originais de fontes internas, externas e de experiências passadas. Tais esforços relacionam-se diretamente com a capacidade específica à firma, sendo conveniente categorizar essas capacidades tecnológicas e para tanto as divide em capacidades produtivas e de investimento.

Específicas a cada firma em tamanho e disposição ao risco, as capacidades produtivas referem-se ao chão de fábrica, as operações, controle de qualidade e manutenção, e, as capacidades de investimento, as habilidades de identificar e obter potenciais tecnologias e equipamentos com aptidão produtiva.

Bell e Pavitt (1993;1995 *apud* TORRES, 2015), introduzem o conceito de capacidade tecnológica como recurso necessário para gestão de mudanças técnicas que afetam conhecimentos e habilidades e por conseguintes experiências e estruturas institucionais, sendo possível resumir que o aprendizado tecnológico permite a acumulação de capacidades e habilidades tecnológicas que darão origem às mudanças técnicas de produtos e processos e demais inovações ruptivas do antigo normal fabril.

Contudo, não basta arriscar-se esporadicamente, a defasagem de esforços, tecnologias e conhecimentos é muito veloz, estagnar-se visando segurança é o mesmo que jogar-se no vácuo do esquecimento e insignificância. O esforço inovativo deve ser intenso e contínuo e decorrentes de firme gerenciamento e comprometimento financeiro com os processos de aprendizagem e aquisição de conhecimento. Dutrénit et al. (2019) pontua em obra que capacidade tecnológica é sinônimo de habilidade em produzir, investir e inovar via uso eficiente e objetivo do conhecimento tecnológico. Como já dito, é fundamental saber adquirir o conhecimento e saber aplicá-lo em finalidade, do contrário é apenas recurso ocioso, se não inútil.

Este último ponto é proposto por Teece, Pisano e Shuen (1997 *apud* TORRES, 2015). Chamada de “Capacidade dinâmica”, define habilidade de saber o que fazer com o conhecimento interno e/ou externo, a habilidade para integrar, redefinir e construir competências suficientes para as mudanças de ambiente e realidade, seja produtiva ou de mercado como um todo. Essa habilidade é fruto direto do esforço, não se compra, é mérito único das ações intencionais e elaborativas da firma, e, por isso, devem estar enraizadas nas rotinas e processos, no respirar e na história da firma. A capacidade inovativa é resultado direto da coordenação adequada de recursos organizacionais particulares a firma e de todo conhecimento científico-tecnológico internalizado nela.

Trabalhando o mesmo conceito, Wang e Ahmed (2007 *apud* RAPINI, 2021) categorizam o conceito de capacidade dinâmica dividindo-a em capacidade adaptativa, habilidade de metamorfose e capitalização conforme oportunidades de mercado, capacidade absorptiva, habilidade de análise e utilização de conhecimentos a partir de experiências prévias e por fim, capacidade inovativa, a habilidade da firma em desenvolver novos produtos e/ou mercados não ou pouco explorados. A vista disso, “[..] *quanto maiores as capacidades dinâmicas das firmas, maior será a possibilidade de construir novas capacidades ao longo do tempo.*” (RAPINI, 2021, p.197).

Explorado os conceitos de capacidade tecnológica e capacidade dinâmica, é conveniente explorar o conceito de capacidade absorptiva.

Subproduto das atividades de P&D e demais operações da empresa, é a capacidade que viabiliza o aprendizado da empresa ao expandir o aproveitamento de conhecimento interno. Significativa para criação de vantagens competitivas, decorre diretamente de um investimento mais robusto na capacidade de absorção da firma,

através de tomada de decisões racionalizadas cuja consequência será maior precisão e menor riscos quando tratado tendências tecnológicas. Aqui a firma se propõe a uma organização interna objetivada à aquisição de conhecimento, sua aplicação, bem como uma cultura de incentivo a sempre expandir conhecimentos. A empresa obtém, portanto, a informação, a transforma em conhecimento útil, o aplica em oportunidade de mercado, assumindo posições de liderança e um cíclico desenvolvimento de novas capacidades. É prévio e cumulativo.

A empresa aprende e evolui com isso. Por ter experiência e conhecimento para tal, já poderá racionalizar escolhas e saber com maior precisão onde obter novas informações e quais os resultados que se pode esperar disso. Por isso, a capacidade de absorção é evolutiva e contínua à acumulação de conhecimento e competências.

Cohen e Levinthal (1990), Zahra e George (2002) propõem uma interpretação mais categorizada de capacidade absorptiva. Este poderia ser potencial, plano de aquisição e assimilação, onde a firma identifica, analisa e compreende o conhecimento externo seja qual for sua fonte, desde que seja minimamente confiável; o que demanda rotinas e processos padrões bem definidos. Ou esta poderia ser realizada, em que a firma transforma e explora o conhecimento adquirido e o incorpora à sua realidade fabril. Justamente, como antes já exposto, a firma precisa de uma boa estrutura e funcionalidade operativa e profissional qualificada que seja capaz de absorver, assimilar e explorar conhecimentos oportunos.

Porém, é inumano esperar o domínio geral e pleno conhecimento operacional e é por isso que os aprendizados serão específicos ao tema, tecnologia e área que se insere a firma em questão. Logo, o padrão de concorrência de mercado do setor de interesse definirá quais as estratégias, capacidades e desempenhos esperados serão mais coerentes e próprios aos objetivos de destaque da firma (BELL e PAVITT, 1993).

O Manual de Oslo define inovação como implantação de novo ou superior produto; processo, marketing e metodologia organizacional, no que tange a local, prática de negócios e/ou relações externas. De forma que a inovação não seria um evento isolado ou um objetivo, mas um processo, portanto, mais abrangente e ilimitado.

Incorporada ao cotidiano e natureza da organização, a inovação permite como resultado, a criação e/ou antecipação de demandas de mercado, bem como a ampliação destes. Assim, a acumulação de capacidades tecnológicas tem reflexo direto na abrangência e constância de competitividade de mercado, sendo um dos

pilares para o crescimento e a produtividade, como que também indicador de performance de mercado. (FIGUEIREDO et al., 2018).

Tais capacidades tecnológicas, categorizadas em inovadoras, relacionadas à gestão de mudanças tecnológicas, e operacionais, relacionadas ao uso e aplicação de tecnologias já existentes, possibilitam “[...] *implementar atividades de produção e, principalmente, de inovação, que em seguida seria responsável por agregar valor aos seus produtos e que, por fim, seria a causa responsável a um melhor desempenho de mercado*”. (CUNHA, 2019, p.51)

Mais uma vez, é inseparável a importância entre obter conhecimento e tornar este útil e aplicável de forma a convertê-lo em aprendizado agregador de valor à empresa, e formular estratégias inovativas. A depender do grau das habilidades e conhecimentos tecnológicos e desenvolvimento de novos produtos e processos é possível manter a posição da firma no mercado.

As estratégias tecnológicas fazem parte de um subconjunto das estratégias competitivas gerais. São definidas de acordo com os objetivos das firmas e se enquadram em seis diferentes tipos, conforme Tigre (2006).

a) **Estratégia ofensiva:** Estratégia utilizada por empresas para lançar, no segmento da indústria que pretendem liderar tecnologicamente, produtos, serviços, processos de produção, logística, *design* de produto ou modelo de negócios totalmente inovadores. É necessário um ambiente intelectual e capital favorável para manter essa estratégia.

b) **Estratégia defensiva:** Pode mesclar tecnologias amadurecidas com tecnologias de ponta para que a empresa possa se defender, pois é praticamente inviável manter constantemente uma estratégia ofensiva com produtos inovadores. As firmas também selecionam as tecnologias empregadas a fim de evitar incertezas. É uma estratégia cautelosa, pois os erros das empresas pioneiras são servidos de aprendizado e usados como exemplo para superar as concorrentes.

c) **Estratégia imitativa:** Estratégia que imita as inovações de empresas concorrentes, sem a intenção de dominar o mercado, mas apenas de não ser deixada para trás. Típica de países em desenvolvimento e muito favorecida pelo protecionismo governamental.

d) **Estratégia dependente:** Um modelo de estratégia normalmente involuntário o qual a empresa dependente assume papel subordinado a outras empresas parceiras, dependendo da inovação alheia. Tem objetivo principal de operar os

equipamentos de forma eficiente, fabricar e comercializar produtos e serviços de terceiros ou comprar a tecnologia já pronta, por meio de licenças de uso, com o posterior pagamento de *royalties* sobre a venda do produto comercializado.

e) Estratégia tradicional: Produtos sem alterações significativas ao longo do tempo, pois a demanda não exige ou porque são tradicionalmente artesanais e suas características seriam perdidas. As inovações acontecem geralmente na gestão da qualidade e na comercialização.

f) Estratégia oportunista: Estratégia frequentemente utilizada em oportunidades especiais e caracterizada pela introdução rápida de produtos inovadores em nichos de mercado abertos temporariamente.

Tigre (2006) finaliza ao dizer que as percepções tanto do ambiente externo quando do ambiente interno são essenciais para que as estratégias incorporadas resultem em sucesso. Articular os ambientes externos e internos à empresa, enfatizando o acesso ao conhecimento torna-se um importante fator de sobrevivência das firmas no mercado.

3 INDÚSTRIA FARMACÊUTICA: CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E INOVATIVAS E OS DESENVOLVIMENTO RECENTE

3.1. AS CADEIAS DE PRODUÇÃO E DE INOVAÇÃO

Pode-se descrever a cadeia de produção farmacêutica com quatro etapas principais, seja para a produção de medicamentos de base química, ou de base biológica. Em ambos os casos, deve-se considerar que um medicamento é composto por um insumo farmacêutico ativo (IFA)¹, que são moléculas obtidas por processos químicos ou biológicos que possuem ação terapêutica. Esta ação pode ser via *excipientes*, que são substâncias utilizadas para ligar ou dissolver outras substâncias e que dão forma ao medicamento (por exemplo, um comprimido), e/ou pode ser via por *adjuvantes* (substâncias são misturadas ou adicionadas ao IFA), que são substâncias que auxiliam o fármaco principal na ação terapêutica no corpo humano (ou de animais), podendo ser inclusive um segundo IFA.

Na produção de medicamentos de base química, tem-se a seguinte sequência: indústria química “pesada” → intermediários químicos, substâncias usadas pela indústria de química “fina” que produz o IFA (farmoquímicos) → indústria farmacêutica → *marketing*. A formulação dos medicamentos, que podem assumir diversas formas, tais como cápsulas, comprimidos, pomadas, soluções, injetáveis, xaropes etc.

A cadeia de produção de medicamentos de base biológica é bastante semelhante à dos medicamentos de base química. A diferença principal está na origem do IFA (biofármaco). Extração/cultivo → bioquímica (produz o biofármaco (IFA) → farmacêutica → *marketing*.

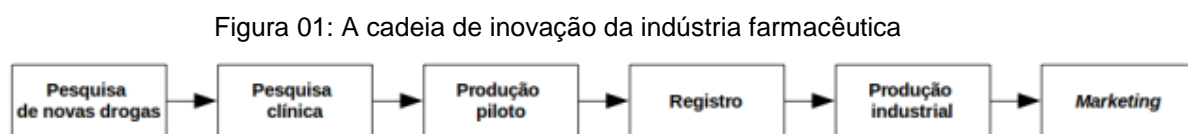
Pode-se destacar três categorias: a) o IFA de extração natural, como os fitoterápicos; b) o IFA que advém de extração animal, como o soro antiofídico; e, c) IFAs obtidos por processos biológicos, que são moléculas obtidas de células vivas de animais ou vegetais, como a penicilina. Nos IFAs obtidos por processos biológicos pode-se separar ainda os que são obtidos por biotecnologia tradicional (ex: a penicilina, que é a partir da fermentação de fungos) e por biotecnologia moderna (pelo uso de engenharia genética e da técnica de DNA recombinante, com é o caso da

¹ A denominação pode ser também “fármaco”, farmoquímico para o IFA obtido por síntese química, ou biofármaco, para o IFA obtido por processos biológicos.

insulina, produzida a partir do cultivo de microrganismos geneticamente modificados). (Torres, 2015)

Poucas empresas da indústria farmacêutica são plenamente verticalizadas, isto é, internalizam todos os elos da cadeia de produção. Mesmo considerando as grandes empresas farmacêuticas, é raro que elas produzam os intermediários químicos e/ou biológicos. As empresas mais verticalizadas tendem a concentrar suas atividades entre a química fina e o *marketing*.

A cadeia de inovação da indústria farmacêutica pode ser resumida em seis etapas. A Figura 01, ilustra o trajeto da “bancada ao mercado” que percorre um novo medicamento.



Fonte: Torres (2015, p.68)

A descoberta de novas moléculas terapêuticas geralmente são frutos de trabalhos colaborativos em pesquisa científica básica entre pesquisadores de empresas e de universidades e outros institutos de pesquisa e tecnologia. No entanto, nessa atividade primeira de pesquisa é difícil conceber uma ideia acabada de um novo medicamento. Além da nova descoberta, é preciso testar a molécula potencial em seres vivos. Em decorrência da regulação sobre saúde, segurança e ética em pesquisa, a etapa da pesquisa clínica é dividida em duas grandes fases: os testes pré-clínicos com animais e os ensaios clínicos com seres humanos. Somente após confirmada a eficácia e a segurança do novo medicamento pode-se pedir o registro do medicamento. Nessa sequência, há possibilidade de ocorrência de diversos desenvolvimentos tecnológicos e inovações incrementais e complementares que raramente provém dos pesquisadores originais. As etapas de desenvolvimento e produção industrial em geral estão conectadas a uma base de conhecimento multidisciplinar visando a produção industrial e a formulação final do medicamento, como por exemplo, a forma de administração e como o fármaco atingirá seu alvo no organismo.

As principais formas de inovação de produtos na indústria farmacêutica (RADAELLI, 2012; RAY; BHADURI, 2012, *apud* Torres, 2015) são:

- Novos medicamentos: que consiste na descoberta de novas entidades químicas (NEQ) e desenvolvimento de novos IFA;
- Novas formulações: que consiste em nova composição dos medicamentos;
- Novas formas de administração de medicamentos conhecidos, podem ser mais baratos e/ou eficazes e/ou menos invasivas;
- Novos usos: indicação de medicamentos conhecidos para outros tratamentos ainda não testados;
- Combinações de medicamentos: para uma nova indicação terapêutica, resultando em um novo produto.

Já as inovações de processo estão associadas às mudanças no processo de engenharias de produção, tais como o uso de novos equipamentos, novas formas de organização da produção, novos processos de síntese de IFA. Elas podem surgir no âmbito da produção, de medicamentos já existentes, ou para o desenvolvimento de novos medicamentos, que podem requerer uma nova forma de produção.

3.2 O DESENVOLVIMENTO RECENTE NA INDÚSTRIA FARMACÊUTICA BRASILEIRA

O setor farmacêutico brasileiro teve início na década de 1920, com a instalação dos primeiros laboratórios e empresas nacionais. (Françoso; Strachman, 2013). A partir de 1930, e especialmente nas décadas de 1940 e 1950, houve forte entrada de grupos de capitais estrangeiros, associada às suas estratégias de internacionalização, mas também devido ao incentivo governamental a entrada de capital estrangeiro no país. A política de proteção comercial e de industrialização por substituição de importação que começava a ser implementada no Brasil foram importantes nesse sentido. As primeiras empresas (Sanofi, Bayer, Merck, Roche) chegaram no início do século XX, inicialmente como um escritório comercial, e, mais tarde, dada a importância do mercado brasileiro para a produção local, com unidades industriais produtivas (Guimarães, 2018). Entre 1945 e 1975, 10 das 20 maiores empresas do mundo e 14 das 20 maiores empresas dos EUA iniciaram suas atividades no mercado brasileiro. Entre 1958 e 1972, 43 empresas brasileiras foram compradas (Torres, 2015).

Contudo, as empresas internacionais não tinham como objetivo desenvolver atividades com maior conteúdo tecnológico no país. A atuação era basicamente de

importação de tecnologias e mão-de-obra estrangeira, executando aqui apenas as etapas mais simples do processo produtivo (Urias, 2009, *apud* Françoso; Strachman, 2013).

A partir da década de 1960, algumas iniciativas de políticas públicas foram tomadas, visando a diminuição da dependência da indústria local em relação à produção estrangeira, principalmente no que diz respeito à matéria-prima. No entanto, muitas dessas iniciativas ficaram apenas no papel (Françoso; Strachman, 2013, e Torres, 2015).

Deve ser ressaltado que embora o papel do Estado na industrialização brasileira fosse de grande importância para a criação e/ou o desenvolvimento de várias indústrias, para a indústria farmacêutica isso não ocorreu de forma evidente. Mesmo contando com algumas políticas de incentivo ao setor, não houve, de fato, a intenção de desenvolver fármacos verdadeiramente inovadores, ficando o esforço tecnológico mais concentrado na engenharia reversa do que na inovação (Françoso; Strachman, 2013).

Os ambientes econômico e regulatório passaram por mudanças a partir da década de 1990. O Consenso de Washington é o começo de uma onda de mudança de um padrão de desenvolvimento liderado pelo Estado para outro não tão engessado e regulado. No ritmo da liberação comercial, produtos importados assumem menor valor e apresentam tecnologia agregada maior que as nacionais; a distância e defasagem entre a Indústria Farmacêutica brasileira e o resto do mundo ficam ainda maiores e as condições de concorrência significativamente desfavoráveis aos brasileiros. A abertura gerou um processo de transferência de importantes etapas de processos produtivos até então realizados no Brasil para suas matrizes ou filiais em outros países, gerando uma mudança profunda na balança comercial setorial, e um processo de “especialização regressiva” na produção farmacêutica local (Guimarães, 2018).

Nessa década tem-se a Lei de Patentes, obedecendo ao que foi estabelecido pelo Acordo TRIPS (*Trade-Related Aspects of Intellectual Property Rights*, em português: *Aspectos dos Direitos de Propriedade Intelectual Relacionados ao Comércio*) em 1994, no âmbito da criação da Organização Mundial do Comércio (OMC). Embora o prazo para os países-membros adequarem suas legislações de direitos de propriedade intelectual aos padrões internacionais fosse de 10 anos, o Brasil promulgou a Lei de Propriedade Intelectual em 1996. Essa condição necessária

para a admissão do país na OMC, criou um viés de benefícios para os países detentores de patentes, uma vez que até o acordo TRIPS, o Brasil não reconhecia patentes de medicamentos e, passou a ser obrigado a reconhecer as patentes de medicamentos e processos químicos e demais adequações à padronização internacional e de produtos biotecnológicos. Isso criou um alargamento da brecha tecnológica entre as empresas detentoras de patentes – majoritariamente multinacionais – e as empresas nacionais (Guimarães, 2018).

Em 1999, buscando regulamentar o setor farmacêutico segundo os padrões internacionais, foi aprovada a Política Nacional de Medicamentos, a qual seguia as diretrizes da Organização Mundial da Saúde (OMS). No âmbito dessa Política, em 1999, tem-se a criação do Sistema Nacional de Vigilância Sanitária e da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (Anvisa). Esta, passou a dar suporte técnico na concessão de patentes pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI), controlando normas e a publicidade de produtos sujeitos ao regime de vigilância sanitária e, portanto, elevando os padrões sanitários da produção nacional de medicamentos (Françoso; Strachman, 2013).

Ainda em 1999 a indústria farmacêutica recebeu o incentivo que mais precisava. A Lei nº 9.787/1999, a Lei dos Genéricos, proporcionou novo fôlego aos laboratórios nacionais e permitiu maior participação de mercado e alcance competitivo, levando a um relevante crescimento e consolidação da indústria nacional. A Lei possibilitou baratear compras públicas, facilitar o acesso a medicamentos e reduzir gastos com estes dentro do SUS, Sistema Único de Saúde. A Lei também impôs também, que essas medicações fossem bioequivalentes e biodisponíveis, um impulso aos laboratórios para adequarem-se produtivamente e adotarem essa nova oportunidade de mercado, um mercado de remédios baratos e acessíveis, realistas aos bolsos do brasileiro.

Essa redução de preços tem origem na política de preço-limite, em que o valor do genérico deveria ser 35% menor que o valor do remédio referência. Conforme Caliari e Ruiz (2013 *apud* CUNHA, 2019), os preços experimentaram redução graças a diminuição dos poderes do oligopólio farmacêutico, derivados da diferenciação de produtos de marca, pois era natural esperar a competição de preços entre produtores de genéricos e ampla demanda por genéricos se comparado aos de referência.

Deste modo, os novos genéricos permitiram maior robustez produtiva e financeira, e, conseqüentemente, mais recursos para inovações, que viriam a exigir

maior capacitação tecnológica, produtiva e regulatória (CUNHA, 2019). Uma excelente oportunidade de produzir sem ter de investir vigorosamente no P&D de uma inovação, normalmente custosa e incerta em resultados.

Apesar de todo fôlego e motivação causada pela Lei dos Genéricos, a verticalização da Indústria, esperada por alguns dado o financiamento público à modernização das empresas, não ocorreu e os níveis de tecnologia mantiveram-se abaixo dos grandes líderes mundiais. Entende-se verticalização como metodologia que permite a empresa produzir e obter desde a matéria-prima à distribuição de seus produtos.

Segundo Hasenclever (2010 e 2016), como efeito da política de genéricos ocorreu maior oferta de medicamentos, estes mais baratos, confiáveis e de igual qualidade. Tal fato tem por consequência aumentar o excedente do consumidor, vez que a elasticidade-preço da demanda, ao crescer, ampliaria o consumo e, por isso, a população teria maior facilidade a tratamentos antes custosos e de difícil acesso, ponto que contribui para a noção de importância em incentivar as empresas nacionais a capacitarem-se tecnologicamente e assumirem os riscos da inovação, conseguindo por fim, suprir a demanda por medicamentos de maior valor agregado, hoje em sua enorme maioria, importados.

Apesar de otimista, essa regra torna os genéricos dependentes da anulação (por vencimento ou requisito) da patente e os impede de abraçar mais fortemente a trilha por inovações.

Consequentemente, a inovação na indústria farmacêutica brasileira sujeita-se ao hiato e comodismo ao aguardar que a indústria estrangeira gere esse produto de alto valor agregado à P&D e que a patente e propriedade sobre a inovação expire para a subsequente réplica em território nacional.

Como o foco é a réplica do ativo para fabricação de genéricos, não há o objetivo de inovar com um produto disruptivo, mas de adaptar-se às tecnologias de concorrentes estrangeiros para passar a reproduzi-las de forma mais barata e conveniente conforme possibilitou essa lei.

Não bastante, a busca pela réplica fortalece o consumo de tecnologias já existentes e, muitas vezes, até defasadas se comparadas àquelas sob posse do país que as produziu originalmente. Ou seja, a indústria brasileira sujeita-se a estar um passo atrás tecnologicamente ao buscar exclusivamente à cópia de tecnologias e produtos que em algum lugar do exterior demandou significativo esforço de

investimento financeiro e pesquisa. Cabe identificar, portanto, que os esforços de inovação interna em P&D seriam a tentativa de aprendizado, melhoria e adaptação sobre o conhecimento adquirido externamente, seja ele empírico ou tecnológico. Fica claro portanto, que seria necessário incentivar o investimento interno à P&D.

Com a implementação políticas industriais mais ativas a partir de 2000, a indústria farmacêutica passou a ser considerado estratégica e tornou-se foco de leis e programas para alavancar seu fortalecimento e capacidade inovativa. Buscou-se o fortalecimento não apenas da indústria, mas do complexo industrial da saúde, que nasceu com a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE), de 2003, foi mantida na Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP), de 2008, e renovada no Plano Brasil Maior (PBM), de 2011, e por fim, foi articulada pelo Grupo Executivo do Complexo Industrial da Saúde (Gecis), instituído em 2008.

Em 2004, seria lançado o Programa de Apoio ao Desenvolvimento da Cadeia Produtiva Farmacêutica (Profarma) que consistia em uma rede de apoio financeiro a investimentos que fossem ligados à implantação, expansão e modernização da capacidade produtiva, P&D e inovação, além de fusões e aquisições cujo objetivo era o engrandecimento de empresas nacionais.

Em 2006, tem-se a a Política Nacional de Plantas Medicinais e Fitoterápicos, em que a Anvisa instituiu uma regulamentação diferenciada para fitoterápicos. Essa diferenciação é importante, pois possibilitou a geração de valor no mercado de fitoterápicos de eficácia comprovada (Françoso; Strachman, 2013).

Na sequência, tem-se a elaboração da Estratégia Nacional de Ciência, Tecnologia e Inovação 2012-2015 do Ministério de Ciência e Tecnologia, em 2011, em que áreas do complexo industrial da saúde e as tecnologias de fronteiras, como a nanotecnologia e a biotecnologia são prioritárias. Nessa linha, o lançamento do Programa Inova Saúde da Finep criava subvenção econômica para empresas públicas e privadas no país que apresentem projetos de inovação tecnológica para biofármacos, farmoquímicos e medicamentos. (Torres, 2015)

Um exemplo a ser citado é as PDPs, Parcerias para o Desenvolvimento Produtivo, como a antes mencionada universidade-empresa, consistiu em parcerias público-privadas que facilitaram o investimento privado somado ao poder de compra do governo comprometido com a compra do produto de alto valor agregado de, no mínimo, 5 anos, além de financiamentos e subsídios às empreitadas, a rentabilidade, a partir desse conceito, estaria assegurada. O alvo da medida era a redução do déficit

comercial e o estímulo ao investimento privado na jornada de capacitação tecnológica nacional de medicamentos fundamentais e financeiramente estratégicos ao SUS.

Para Torres (2015) as PDPs acabaram por induzir a capacitação tecnológica produtiva e não atividades inovativas, como era esperado. Ademais, *startups*, excluídas da PDPs, não acompanharam a empreitada e tiveram seu fim ao serem incorporadas pelas Transnacionais. Digno de nota aqui, as multinacionais têm importado cada vez mais insumos e produtos finais para comércio e reduzido significativamente as atividades produtivas no Brasil, principalmente as de maior custo e complexidade, vez que o produto nacional assume menor valor agregado e o custo produtivo apresenta proporções enormes.

Com a implementação dessas diversas medidas, especialmente a partir dos anos 2000, o Brasil objetivou promover a capacitação tecnológica na indústria farmacêutica brasileira. O Quadro 01 sistematiza algumas dessas medidas.

Quadro 01: Legislação de política industrial nos anos 2000: Brasil, com especial referência à indústria farmacêutica.

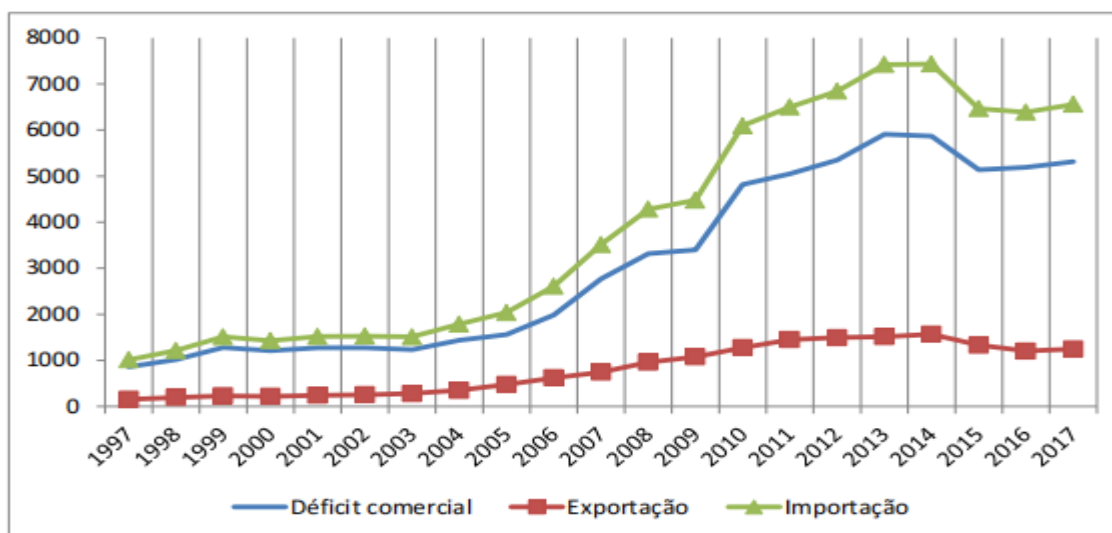
Evento	Legislação	Data	Resumo
PITCE	n.d.	31/03/04	Define o complexo industrial da saúde como área estratégica.
BNDDES/Profarma	n.a.	01/04/04	Em 2011, aprovada nova linha para inovação e outra para biofármacos.
Lei da inovação tecnológica	Lei N.º 10.973	02/12/04	Incentivos fiscais e subvenção econômica à P&D.
ABDI	Lei N.º 11.080	30/12/04	Institui o serviço social autônomo com objetivo de executar as políticas de desenvolvimento industrial.
Lei do Bem	Lei N.º 11.196	21/11/05	Incentivos fiscais à P&D (REPES, RECAP e Programa Inclusão Digital).
Política de Biotecnologia	Decreto n.º 6.041	08/02/07	Institui a Política de Desenvolvimento da Biotecnologia, cria o Comitê Nacional de Biotecnologia,
FNDCT	Lei N.º 11.540	12/11/07	Amplia a dotação orçamentária do FNDCT, criado em 1969 e reestabelecido em 1991.
GECIS	Decreto n.º 12	12/05/08	Cria, no âmbito do MS, o GECIS, com o objetivo de viabilizar ambiente econômico e institucional ao desenvolvimento do CIS.
Lista de produtos estratégicos	Portaria 978/GM/MS	16/05/08	Lista de medicamentos estratégicos do SUS, de interesse para o desenvolvimento industrial.
Lista de produtos estratégicos	Portaria N.º 1.284/GM/MS	26/05/10	Atualiza a lista de medicamentos estratégicos do SUS, de interesse para o desenvolvimento industrial.
Lista de produtos estratégicos	Portaria N.º 3.089/GM/MS	11/12/13	Atualiza a lista de medicamentos estratégicos do SUS, de interesse para o desenvolvimento industrial.
PDP	Lei N.º 11.774	17/09/08	Reforça CIS como área estratégica e inclui medicamentos biotecnológicos como prioridades de desenvolvimento industrial.
PDP (2)	Lei N.º 11.786	25/09/08	Reforça CIS como área estratégica e inclui medicamentos biotecnológicos como prioridades de desenvolvimento industrial.
Margem de preferência	Lei 12.349	15/12/10	Estabelece margem de preferência de compras públicas para empresas nacionais e que invistam em P&D.
PBM	Decreto 7.540	02/08/11	Reforça o CIS e a transferência tecnológico como prioridades de desenvolvimento industrial.
PROCIS	Portaria N.º 506/GM/MS	21/03/12	Modernização de gestão, infraestrutura e apoio à transferência tecnológica aos LFOs.
Margem de preferência (2)	Decreto N.º 7.713	03/04/12	Estabelece a aplicação de margem de preferência nas licitações realizadas no âmbito da Administração Pública Federal para aquisição de fármacos e medicamentos.
PDPs / MS	Portaria N.º 834 GM/MS	18/04/12	Define as diretrizes e os critérios para o estabelecimento das PDPs.
FINEP/ Inova Saúde	n.a.	11/04/13	Programa de financiamento de projetos inovadores em farmoquímicos, biofármacos e medicamentos.
PDPs / MS (2)	Portaria N.º 834 GM/MS	12/11/14	Refine as diretrizes e os critérios para o estabelecimento das PDPs.

Fonte: Torres (2015, pp.111)

Mas o resultado não foi satisfatório da perspectiva do setor comercial internacional. Verifica-se que o valor importado do setor farmacêutico continuou significativamente maior que o valor exportado, o que reforça o diagnóstico de que medicamentos de maior complexidade e os insumos para a produção interna de medicamentos são importados e crescentes. (CUNHA, 2019, p.46-47). Em 2003, o coeficiente de insumos industriais importados em produtos farmoquímicos e

farmacêuticos no mercado brasileiro era de 29,7%, e em 2018 ele saltou para 45,5%. (Sabbatini; Fonseca, 2021)

Gráfico 1 - Evolução do déficit comercial de produtos farmacêuticos (Código SH2 30) em milhões de US\$ (1997 - 2017)



Fonte: Comex Stat (Apud CUNHA, 2019, p.47)

Perceba como o déficit aumenta e acompanha os níveis de importação, enquanto para exportações, os índices são quase constantes tendo melhora significativa apenas a partir de 2008, ano das PDPs. Deve-se ressaltar que a dependência (e o déficit) não é apenas comercial, mas também em comprar de licenças e serviços tecnológicos especializados. É analisando essa dinâmica que alguns autores pontuam que os genéricos, apesar de todos seus pontos de importância, podem vir a ser uma estratégia perigosa visto a queda de seus preços após introdução no mercado e alta suscetibilidade aos valores e variações do câmbio já que a maioria dos insumos e medicamentos de maior tecnologia agregada (e de maior valor) são importados.

As empresas farmacêuticas não conseguiam contemplar a demanda escalar de insumos, o resultado foi o aumento da importação e elevado déficit comercial no setor. A essas empresas restou a replicação de tecnologias e a exclusão participativa no mercado de alta lucratividade de medicamentos patenteados.

No que tange às patentes, resguardo dos direitos de propriedade sobre a comercialização do produto, identifica-se um novo obstáculo, pois um medicamento genérico só pode ser produzido a partir do vencimento ou renúncia à patente do

original, vez que o genérico deverá ser intercambiável, com eficácia, segurança e qualidade comprovadas e similar ao original. Tais produtos novos associados unicamente ao princípio ativo permitiriam o aumento da concorrência e diminuição de eventuais assimetrias e desinformações no mercado de fármacos.

Não surpreendente, autores constantemente questionam a real capacitação tecnológica das Farmacêuticas brasileiras e sua capacidade produtiva, pois essas empresas comumente caminham desamparadas por políticas de incentivo que não oferecem ou facilitam o seu desenvolvimento.

Logo, para conter os crescentes níveis de importação de insumos e tecnologia, políticas de incentivo ao acúmulo de capacidades tecnológicas são urgentes e deveriam ser prioridade.

Uma caracterização recente, indica que o Brasil possui um mercado farmacêutico significativo, faturando cerca de R\$ 76,20 bilhões e ocupando a sétima posição no ranking mundial. Grosso modo, esse mercado está dividido em varejo (contando com 70% de participação) e institucional (30% de participação), sendo que esse último se refere às vendas para o governo, as clínicas, os hospitais e os planos de saúde. (Bueno; Vargas, 2021)

A segmentação do mercado de medicamentos é composta por:

1. *medicamentos de referência* (em geral os mais complexos tecnologicamente e protegidos por patentes), estes também denominados de “novos”, pela Câmara Técnica de Regulação de Preços de Medicamentos (CMED);

2. *medicamentos genéricos* (que são cópias tecnológicas de outros, mas que são reguladas por lei específica, sem marca de fantasia, e cujo preço máximo é regulado pela CMED);

3. *medicamentos similares* (que são cópias tecnológicas de outros, mas com marca de fantasia e com preços regulados pela CMED, mas não por lei específica);

4. *medicamentos isentos de prescrição - MIPs* (são os medicamentos que em geral estão ao alcance direto dos consumidores, e não contam com a regulação de preços CMED);

5. *medicamentos específicos*, são os medicamentos que não se enquadram em qualquer outra nomenclatura dada pela CMED, tais como soluções parenterais, fitoterápicos e alguns MIPs (Guimarães, 2018).

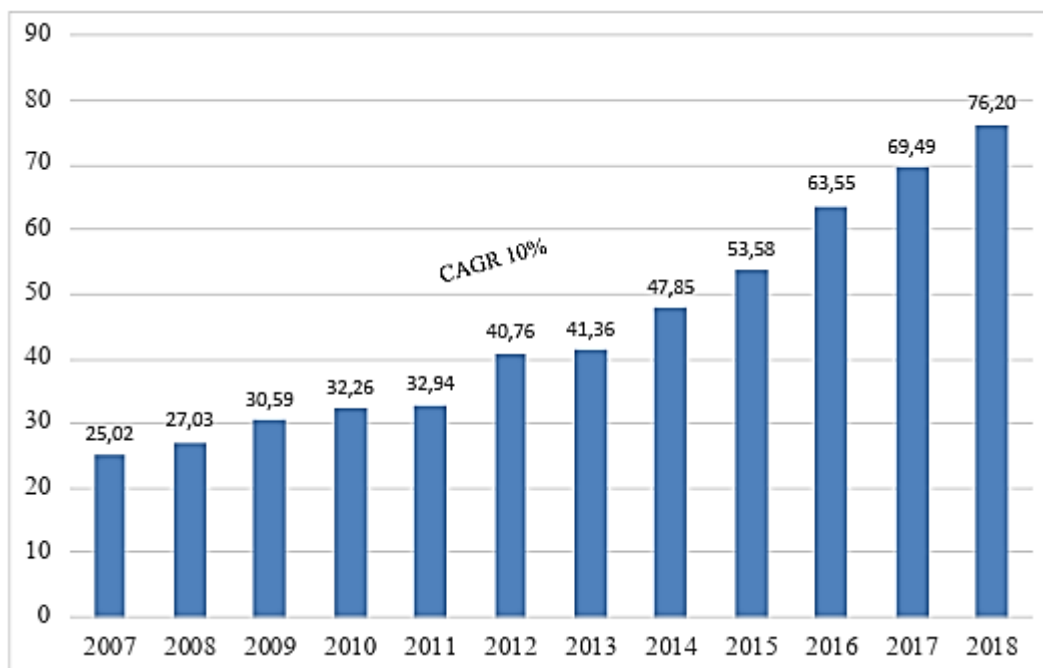
Uma caracterização recente, indica que o Brasil possui um mercado farmacêutico significativo, faturando cerca de R\$ 76,2 bilhões (preço-fábrica²), não considerando os descontos concedidos ao longo da cadeia, posicionando-se na 7ª posição no *ranking* mundial (IQVIA, 2019 *apud* Bueno; Vargas, 2021), vide gráfico 2.

Há dois canais de distribuição: varejo e institucional. O canal varejo consiste no mercado de farmácias e drogarias; já o mercado institucional diz respeito às vendas ao governo, às clínicas, aos hospitais e aos planos de saúde. De acordo com Bueno e Vargas (2021), entre 2014 e 2018, o canal varejo representou 70% do mercado e o canal institucional pelos 30% restantes.

Dados para 2015, evidenciam que a segmentação do mercado nacional por valor financeiro era a seguinte: cerca de 56% do valor correspondia aos medicamentos de referência, 13% aos genéricos, 24% aos similares e 6% do valor aos medicamentos específicos. Em relação ao controle de capital das empresas farmacêuticas que atuam no Brasil, as multinacionais detêm cerca de 79% dos medicamentos de referência, 32% dos genéricos, 26% dos similares e 41% dos MIPs (INTERFARMA, 2018, *apud* Guimarães, 2018). Portanto, esses dados mostram que as farmacêuticas de capital nacional dominam o mercado em todas as categorias de medicamentos, com a importante exceção dos medicamentos de referência, que são aqueles mais sofisticados tecnologicamente com maiores valor agregado e preço. (Guimarães, 2018)

² Preço-fábrica, segundo a CMED, é preço máximo de venda das empresas produtoras, importadoras ou distribuidoras de medicamentos para as farmácias, drogarias, hospitais e para os governos, não considerando os descontos concedidos ao longo da cadeia.

Gráfico 2 – Evolução do mercado farmacêutico brasileiro – R\$ bilhões (preço de fábrica)



Fonte: Bueno e Vargas (2021, pp.4)

No que diz respeito ao tamanho das empresas farmacêuticas, as de grande porte são predominantes. Tomando-se os dados de 2018, tem-se que dos 40 maiores grupos econômicos e empresas, 24 são empresas de capital internacional e 16 são empresas de capital nacional, evidenciando a importância e a presença das grandes empresas internacionais (*Big Pharmas*) no mercado brasileiro. O Quadro 2 apresenta as 20 maiores empresas atuando no mercado brasileiro em 2018.

No entanto, ao se analisar o mercado de genéricos, a posição das empresas nacionais é expressiva, uma vez que essas empresas representam 63% das 40 maiores empresas, em vendas, que atuam nesse segmento de mercado. Mas, embora essas empresas nacionais tenham apresentado uma forte dinâmica de crescimento e modernização no segmento de medicamentos genéricos, não é permitido afirmar que elas detêm o domínio de determinadas competências tecnológicas para inovação e a participação com maior relevância no cenário de competição no mercado Internacional. (Bueno; Vargas, 2021)

Quadro 2: principais empresas do mercado farmacêutico brasileiro, 2018

<i>Posição</i>	<i>Empresa</i>	<i>Origem do Capital</i>	<i>Faturamento (US\$ milhões)</i>
1	Ache	Brasileira	996.5
2	EMS Pharma	Brasileira	849.1
3	Eurofarma	Brasileira	713.2
4	Sanofi	Internacional	699.2
5	Novartis	Internacional	416.9
6	NEO Quimica	Brasileira	390.8
7	Mantecorp Farmasa	Brasileira	362.9
8	Libbs	Brasileira	349.5
9	Biolab-Sanus Farma	Brasileira	342.7
10	Takeda	Internacional	335.9
11	Medley	Brasileira	334.9
12	Bayer Pharma	Internacional	309.5
13	Cimed	Brasileira	291.1
14	Pfizer	Internacional	269.9
15	Boehringer Ingelheim	Internacional	268.2
16	GSK Farma	Internacional	249.8
17	FQM Grupo	Brasileira	243.2
18	AstraZeneca	Internacional	242.5
19	Hypera CH	Brasileira	239.2
20	Johnson & Johnson	Internacional	225.8

Fonte: INTERFARMA/ IQVIA – preços em PPP (Pharmacy Purchase Price)

4 METODOLOGIA

O presente trabalho utilizará o método descritivo, analisando a bibliografia e os dados sobre inovação tecnológica disponível. A pesquisa terá como base construção e análise de indicadores, cujas informações básicas são obtidas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) por meio da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) para os anos de 2008 e 2017. Na Pintec há diversos tipos de informações sobre o esforço desenvolvido para a inovação de produtos e processos nas empresas brasileiras, envolvendo aspectos relacionados aos gastos com as atividades inovativas, fontes de financiamento desses dispêndios, impacto das inovações no desempenho das empresas, fontes de informações utilizadas, arranjos cooperativos estabelecidos, papel dos incentivos governamentais, obstáculos encontrados às atividades de inovação, inovações organizacionais e de marketing, dentre outras.

As informações da Pintec usam a Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) das atividades da Indústria, do setor de Eletricidade e gás e de Serviços selecionados, e se baseiam em três tipos básicos de inovação: de produto, de processo e em *marketing* e organizacional. A inovação em produto é quando a empresa passa a produzir algo completamente diferente do que ela produzia antes, com novas especificações técnicas, novos componentes, materiais e funções. O produto pode ainda ser aperfeiçoado, incorporando novas funções a ele, diminuindo seus custos de produção ou com desempenho superior. Um produto não é considerado novo se apenas suas características visuais foram alteradas, sem qualquer alteração em peças, componentes ou desempenho (IBGE, 2011).

A inovação de processo caracteriza-se pela introdução de métodos produtivos aprimorados ou novos. Mudanças de equipamentos, novas técnicas de produção, máquinas, softwares, métodos e aprimoramento de serviços são considerados inovações de processo (IBGE, 2011).

A inovação organizacional pode ser definida como a implementação de um novo método organizacional nas práticas de negócios da empresa, novas técnicas de gestão e aprimoramento das rotinas e práticas de trabalho e desenvolvimento de novas relações com outras empresas.

Os dados da Pintec consideram as empresas sediada em qualquer parte do Território Nacional; que tenham 10 ou mais pessoas ocupadas em 31 de dezembro

do ano de referência do cadastro básico de seleção da pesquisa. É entendido como inovações as alterações: nas potencialidades dos produtos – bens e serviços – que os tornem novos ou significativamente melhorados ou aperfeiçoados para empresa (“novo para a firma”) ou novo para o mercado; nos processos e distribuição; nas práticas de negócio; na organização do local de trabalho ou nas relações externas das empresas; nos métodos de marketing (no design do produto e da embalagem, na promoção do produto e sua colocação); e em métodos de estabelecimento de preços de bens e de serviços.(FORNARI, GOMES E CORREA, 2015, p.146)

O estudo quantitativo das características inovativas da indústria farmacêutica brasileira é realizado por meio de “indicadores de inovação”. Seguindo a metodologia de Fornari, Gomes e Correa (2015), tais indicadores podem captar três aspectos distintos da inovação: *resultados* – avaliam os tipos de inovações; *dimensão* – procura intuir a abrangência das inovações; e *esforços* – as “práticas” segundo os diferentes tipos de atividades (Quadro 3). A construção desses indicadores ajuda a compreender as atitudes estratégicas que a empresa está usando para sobreviver competitivamente numa certa indústria, ou mesmo auxiliam o governo para desenvolver e avaliar políticas nacionais e regionais.

Os indicadores foram calculados, considerando a divisão 21 da CNAE 2.0 (Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos; e os grupos 21.1 (Fabricação de produtos farmoquímicos) e 21.2 (Fabricação de produtos farmacêuticos). O Quadro 3 apresenta os indicadores calculados.

Quadro 3 - Síntese dos Indicadores de inovação propostos

Avaliação	Indicador	Definição
Resultados das inovações	Taxa de inovação (TI) =	$\frac{\text{Número de empresas que inovaram (produto e/ou processo)}}{\text{Número total de empresas da amostra}}$
	Taxa de inovação em processo (TIPr) =	$\frac{\text{Número de empresas com inovação em processo}}{\text{Número total de empresas da amostra}}$
	Taxa de inovação em produto (TIP) =	$\frac{\text{Número de empresas com inovação em produto}}{\text{Número total de empresas da amostra}}$
	Taxa de inovação organizacional e/ou marketing (TIOM) =	$\frac{\text{Empresas com inovações organizacionais e/ou marketing}}{\text{Número total de empresas da amostra}}$
Dimensão da inovação	Produto novo para empresa (IPE) =	$\frac{\text{Empresas que desenvolveram inovações em produtos novos para a empresa}}{\text{Número de empresas que desenvolveram inovações}}$
	Produto Novo para Mercado (IPM) =	$\frac{\text{Empresas que desenvolveram inovações em produtos novos para o mercado}}{\text{Número de empresas que desenvolveram inovações}}$
Esforços para Inovação (Tipos de Atividades Inovativas)	Taxa de atividade inovativa (i) =	$\frac{\text{Número de empresas que realizaram a atividade inovativa(i)}}{\text{Número total de empresas da amostra}}$ Para o conjunto de sete indicadores propostos na seção 2 (i = 1, ..., 7) ⁽¹⁾

Fonte: Fornari; Gomes; Correa (2015)

O primeiro indicador para resultados das inovações, Taxa de Inovação (TI), mensura o número de empresas que inovaram, seja em produto e/ou processo em relação ao número total de empresas da amostra. Os próximos indicadores segregam os dados diferenciando o número de empresas com inovação em processo (TIPr) e número de empresas com inovação em produtos (TIP), ambas novamente sobre o número total de empresas da amostra. Por fim, para mensuração da taxa de inovação organizacional e/ou marketing (TIOM), considera-se o número de empresas com inovações organizacionais e/ou marketing em relação ao número de empresas da amostra.

Para indicadores de Dimensão da Inovação, tem-se: a taxa de inovação em produto (TIP) que mede a dinâmica de inovação de produto novo para empresa (IPE), medido pela razão entre o total de empresas que desenvolveram inovações em produtos novos para a empresa sobre número total de empresas que desenvolveram inovações, e o indicador de inovação de Produto Novo para Mercado (IPM), medido

pela razão entre o total de empresas que desenvolveram inovações em produtos novos para o mercado sobre número total de empresas que desenvolveram inovações. E, para mensuração dos esforços para Inovação (Tipos de Atividades Inovativas), o indicador de Taxa de atividade inovativa (j), considera o número de empresas que realizaram alguma das sete atividades inovativas elencadas como as principais anteriormente, sobre o número de empresas total da amostra.

Quadro 4 - Coletânea de dados Pintec (2008 - 2017)

Ano	Industria	total da amostra	Número de empresas que inovaram	Número de empresas que inovaram em produto	Número de empresas que inovaram em processo	Empresas com inovações organizacionais e/ou marketing	Empresas que desenvolveram inovações em produtos novos para a empresa	Empresas que desenvolveram inovações em produtos novos para o mercado	Número de empresas que realizaram a atividade inovativa (i)	Atividade Interna de P&D	Aquisição externa de P&D	Aquisição de outros conhecimentos externos (CE) = transferência de tecnologia pela compra de licença, patentes e marcas
2008	Farmacêutica e Farmoquímica	495	137	236	217	105	171	83	315	147	43	49
	Farmoquímica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Farmacêutica	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	Farmacêutica e Farmoquímica	458	94	169	171	145	89	92	247	152	69	56
	Farmoquímica	37	9	10	16	7	7	4	17	12	2	4
	Farmacêutica	421	85	159	155	137	82	87	229	139	66	52
2014	Farmacêutica e Farmoquímica	406	129	159	182	99	137	46	212	113	99	34
	Farmoquímica	39	8	9	8	8	3	5	9	5	1	1
	Farmacêutica	368	121	150	174	91	134	41	204	108	98	33
2017	Farmacêutica e Farmoquímica	436	93	140	130	95	73	77	177	154	57	44
	Farmoquímica	42	10	11	15	7	7	4	16	10	2	5
	Farmacêutica	394	83	129	115	89	66	73	161	144	55	39

Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria.

Após aplicados os indicadores supracitados, os dados foram convertidos em gráficos e infográficos para melhor visualização do resultado, permitindo a interpretação quantitativa e até mesmo qualitativa sobre os fenômenos que ocorrem sobre a indústria farmacêutica.

5 RESULTADO DOS INDICADORES DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA

A análise passará pelos três grupos apontados no quadro 3 dos autores Fornari, Gomes e Correa. São eles: resultado das inovações, dimensão da inovação e esforços para inovação.

5.1 RESULTADO DAS INOVAÇÕES

A avaliação considerando resultado das inovações contempla quatro indicadores: taxa de inovação (TI), taxa de inovação em produto (TIP), taxa de inovação em processo (TIPr) e taxa de inovação organizacional e/ou marketing (TIOM).

Os resultados sobre os dados aplicados mostram um comportamento tendencioso e similar entre as modalidades de inovação. Inovação em processo e produto andam lado a lado, sendo a taxa de inovação organizacional e/ou marketing a que menos demanda esforços segundo os indicadores.

Gráfico 3 - Resultados da Inovação



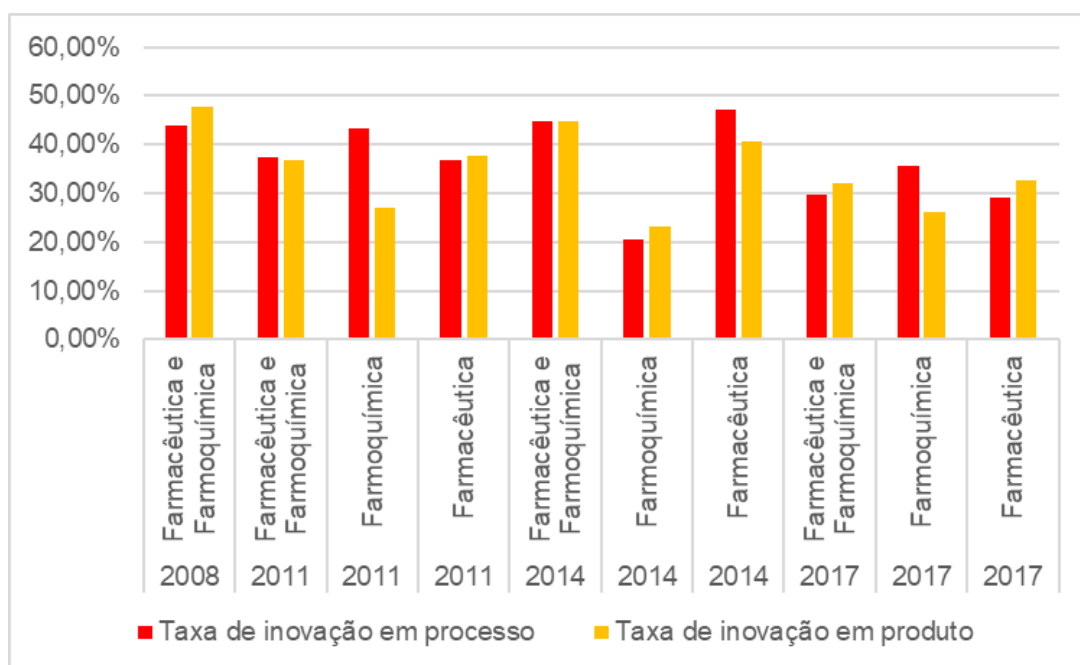
Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

A partir de um olhar mais próximo sobre as taxas de inovação em processo e em produto, percebe-se que a indústria farmoquímica aposta mais em inovações de processo do que de produto, sendo a média de TIPr de 35,71% enquanto a TIP fica em torno de 26,19%.

Quanto às farmacêuticas, o comportamento é semelhante para ambos os módulos de inovação, ou seja, com médias próximas de TIPr de 36,82% e TIP de 37,77%, identifica-se um esforço parelho entre inovação para processo e produto.

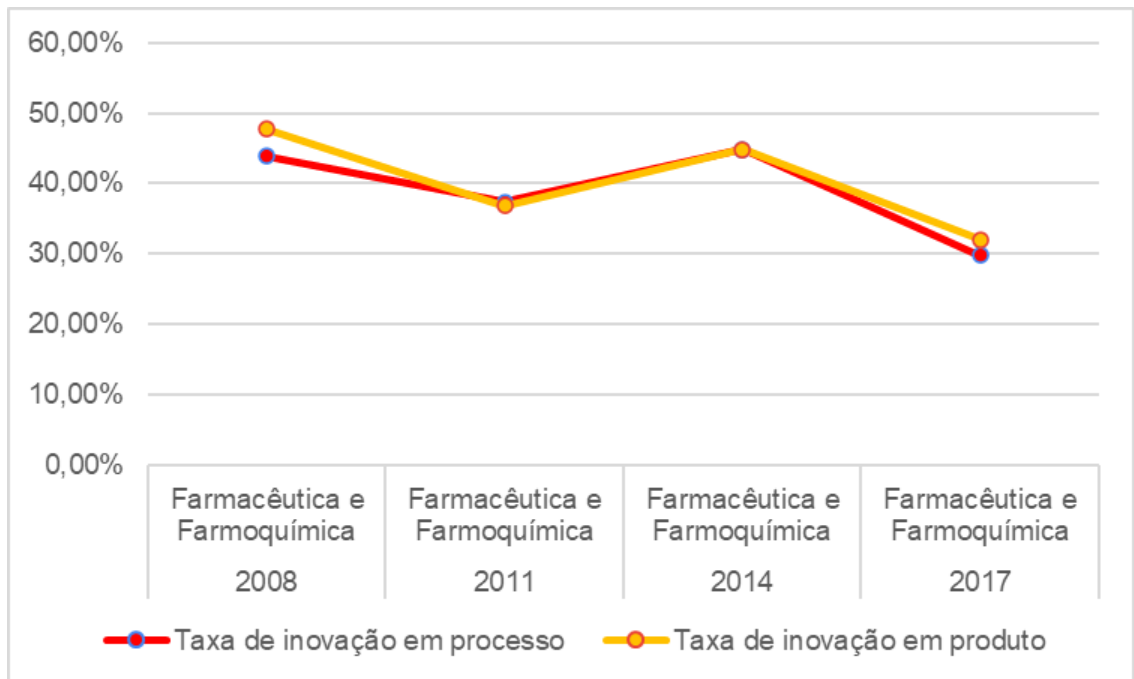
Já quando analisado os esforços das indústrias farmacêuticas e farmoquímicas em conjunto, como propõe a PINTEC, a média é estável ao longo do tempo para ambas as taxas de TIP (40,87%) e TIPr (40,59%), sem apresentar picos ou baixas significativas.

Gráfico 4 - Taxa de inovação em processo e produto por indústria



Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

Gráfico 5 - Taxa de inovação em processo e produto na indústria farmacêutica e farmoquímica



Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

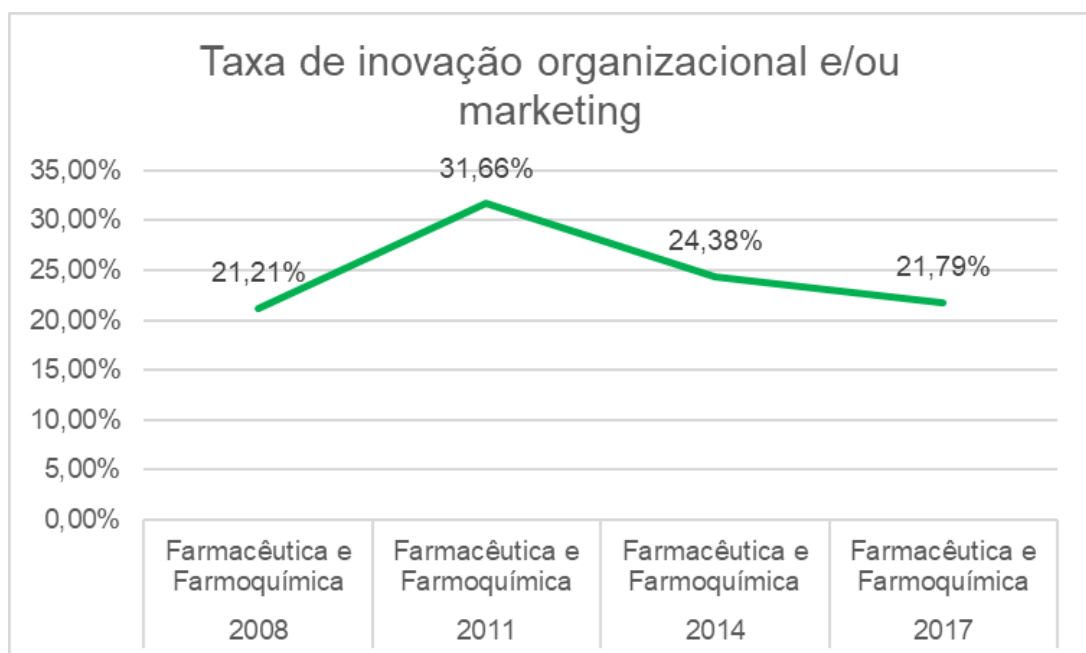
Tratando-se da taxa de inovação organizacional e/ou marketing (TIOM), com média de 23,09%, essa taxa é extremamente singela e tímida perto dos outros módulos analisados. Com um pico no ano de 2011, teve um crescimento de 10,34% (pontos percentuais) se comparado à pesquisa de 2008, voltando aos patamares de 20% nas pesquisas seguintes.

Gráfico 6 - Taxa de inovação organizacional e/ou marketing por indústria



Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

Gráfico 7 - Taxa de inovação organizacional e/ou marketing na indústria farmacêutica e farmoquímica



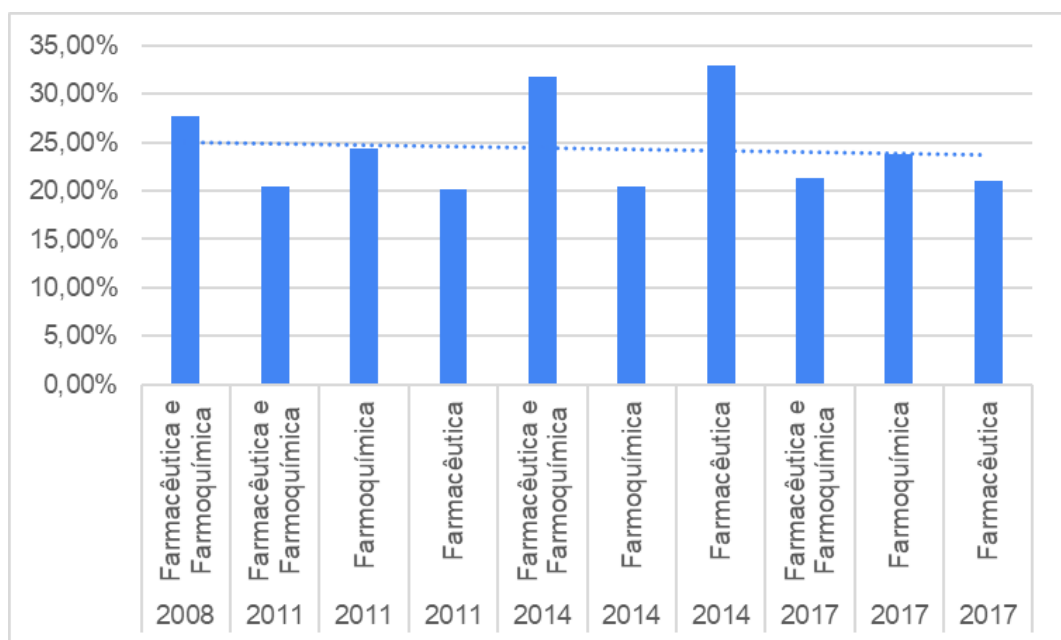
Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

Por fim, com uma visão geral sobre a taxa de inovação, o indicador TI revela uma média de 24,51% de disposição à inovação entre o total de empresas da amostra,

entre 2008 e 2017. O comportamento sem muitas variações, com exceção ao pico em 2011, revela um comportamento resguardado da indústria quanto ao risco de investir em inovações.

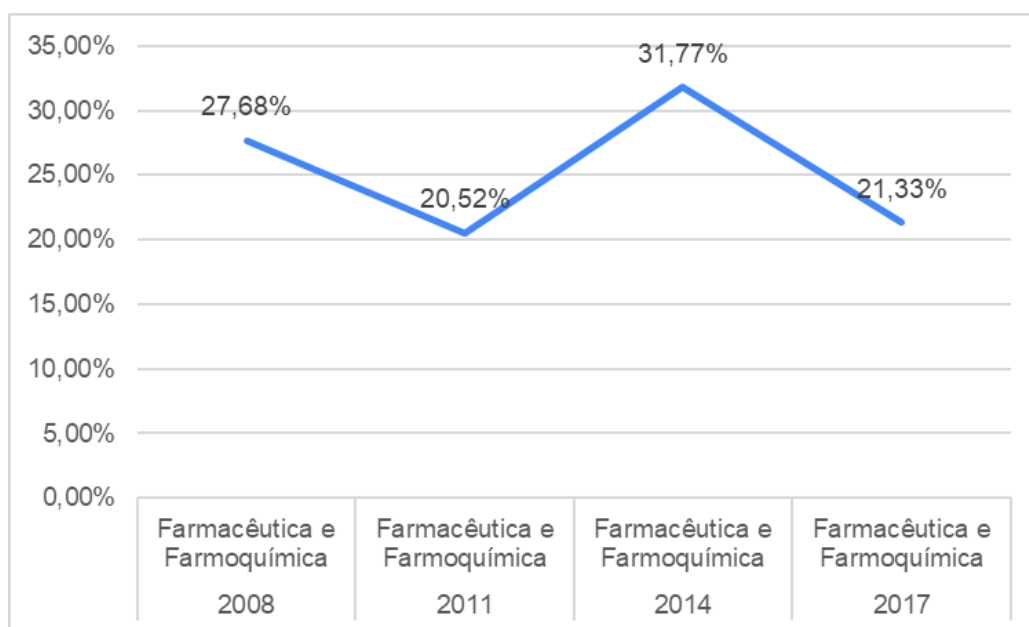
Se analisado separadamente, a indústria farmoquímica (23,81%) apresentou maior disposição ao investimento em inovações do que a indústria farmacêutica (21,07%), entre 2008 e 2017, ainda que em 2014 a TI da indústria farmacêutica tenha superado com destaque as taxas dos anos concorrentes.

Gráfico 8 - Taxa de inovação por indústria



Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

Gráfico 9 - Taxa de inovação na indústria farmacêutica e farmoquímica



Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

Assim, a avaliação sobre os indicadores de Resultado da Inovação indica que menos da metade das empresas do setor de farmacêuticas e farmoquímicas estão dispostas inovar, e quando o fazem, é de maneira contida e cautelosa, permitindo aqui supor que o esforço despendido visa acompanhar a movimentação de mercado e concorrência sem necessariamente buscar por um item novo e disruptivo que demandaria altos níveis de pesquisa e desenvolvimento.

5.2 DIMENSÃO DA INOVAÇÃO

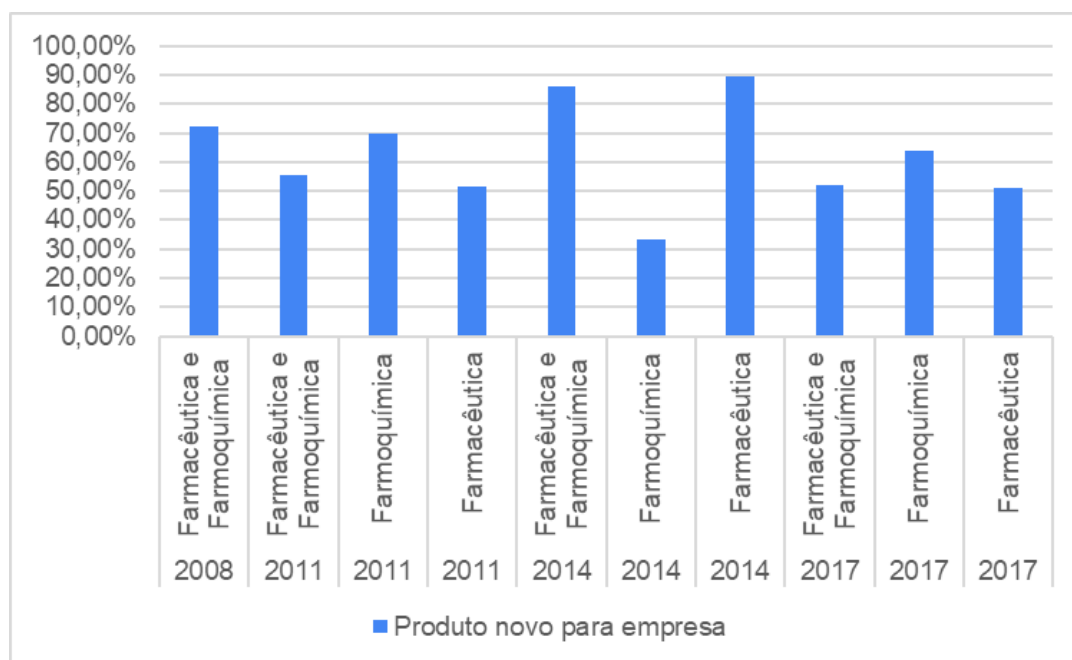
Para avaliar a dimensão da inovação, será utilizado os indicadores de Produto Novo para Empresa (IPE) e Produto Novo para Mercado (IPM). Os gráficos abaixo tratam separadamente a IPE e IPM, para depois analisar os avanços de maneira conjunta para a indústria farmacêutica e farmoquímica.

Tratando de Produto Novo para Empresa, a indústria farmacêutica supera a indústria Farmoquímica. Com uma média de 64,06% das empresas entre os anos de análise, a inovação em produto para empresa supera em 19,25% (pontos percentuais) as inovações para mercado (44,81%).

O ano de 2014 mais uma vez se destaca com auges no período de inovação, mas a trajetória desse índice mostra-se como uma das mais voláteis entre os índices

analisados até o momento, ainda que se analise as indústrias de forma conjunta supere os demais anos, a indústria farmoquímica apresentou um índice muito inferior ao apresentado pela indústria farmacêutica, ponto que chama atenção se comparado aos demais indicadores que não apresentaram significativa variação entre si.

Gráfico 10 - Produto Novo para Empresa

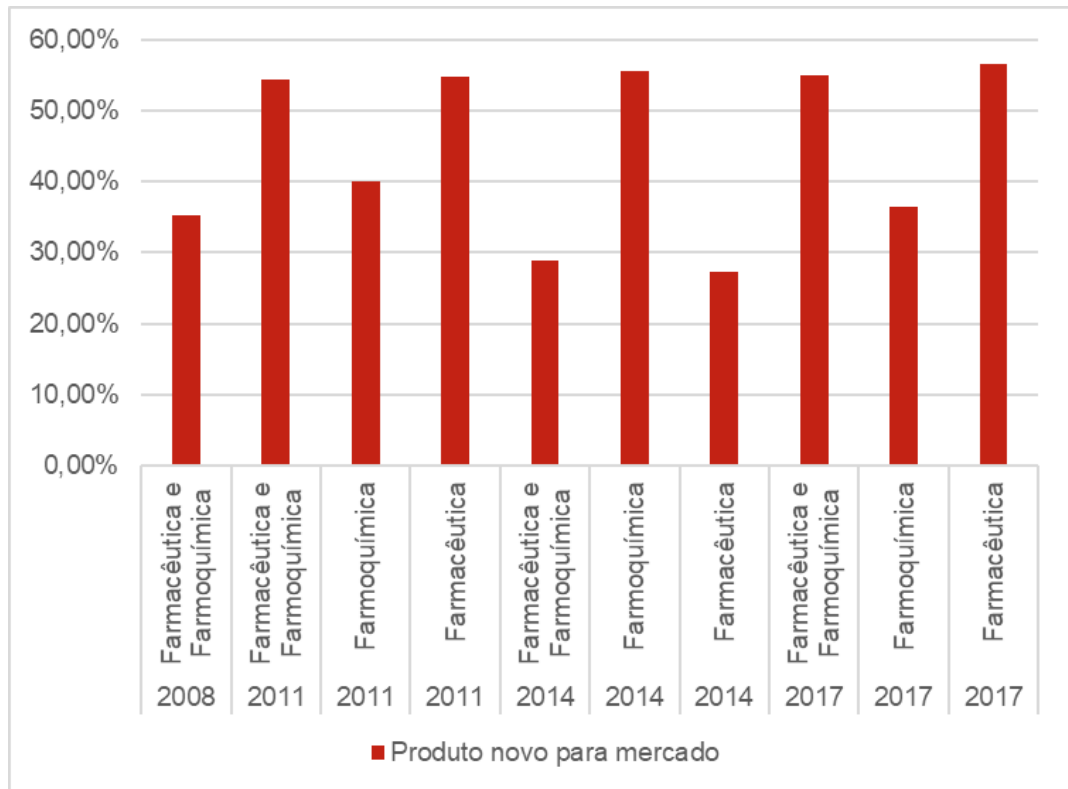


Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

O índice de Produto Novo para Mercado também traz grande variação entre os anos. Em 2008, dentre as empresas que desenvolveram inovação, 35,17% desenvolveram algum produto para mercado, enquanto para 2011, 53,93% das empresas o fizeram, levando a um aumento de 18,76% (pontos percentuais) entre o total das pesquisas.

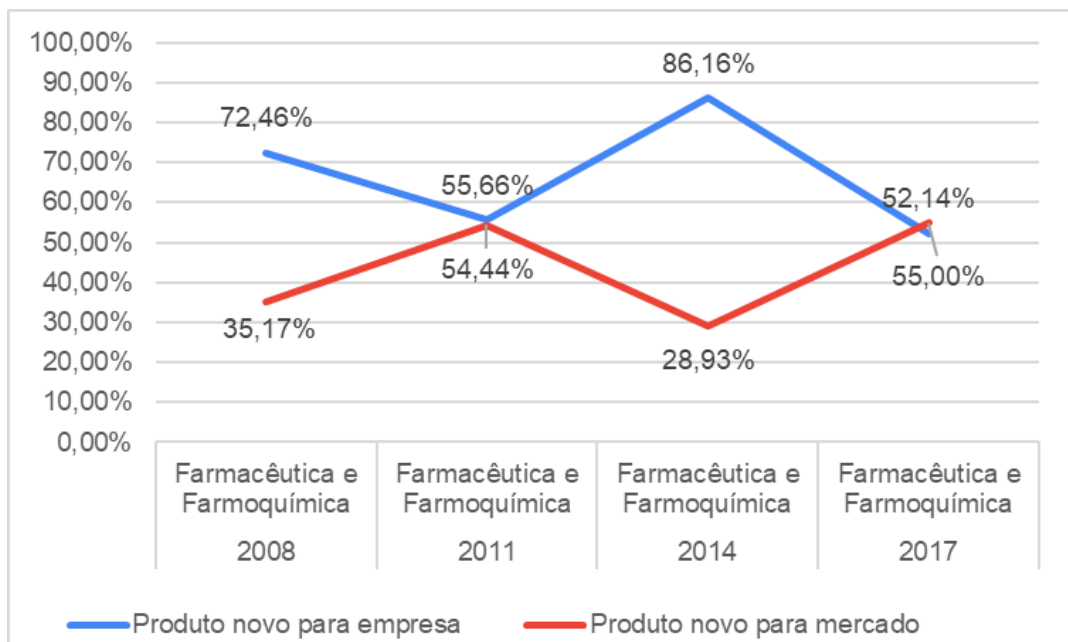
Contudo, em 2014, mesmo ano de destaque dos outros indicadores, dentre as empresas que desenvolveram inovação, só 28,93% desenvolveram inovação de produto para mercado. Para então, em 2017, voltar aos patamares de 2011, com 55% das empresas inovando para o mercado.

Gráfico 11 - Produto Novo para Mercado



Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

Gráfico 12 - Comparativo Produto Novo para Empresa e Produto Novo para Mercado de 2008 a 2017



Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

Como ilustrado pelo gráfico 10, a indústria farmacêutica e farmoquímica tem clara preferência pela inovação para a empresa, ou seja, aprimoramento de processo interno que se comparado a produto novo para mercado.

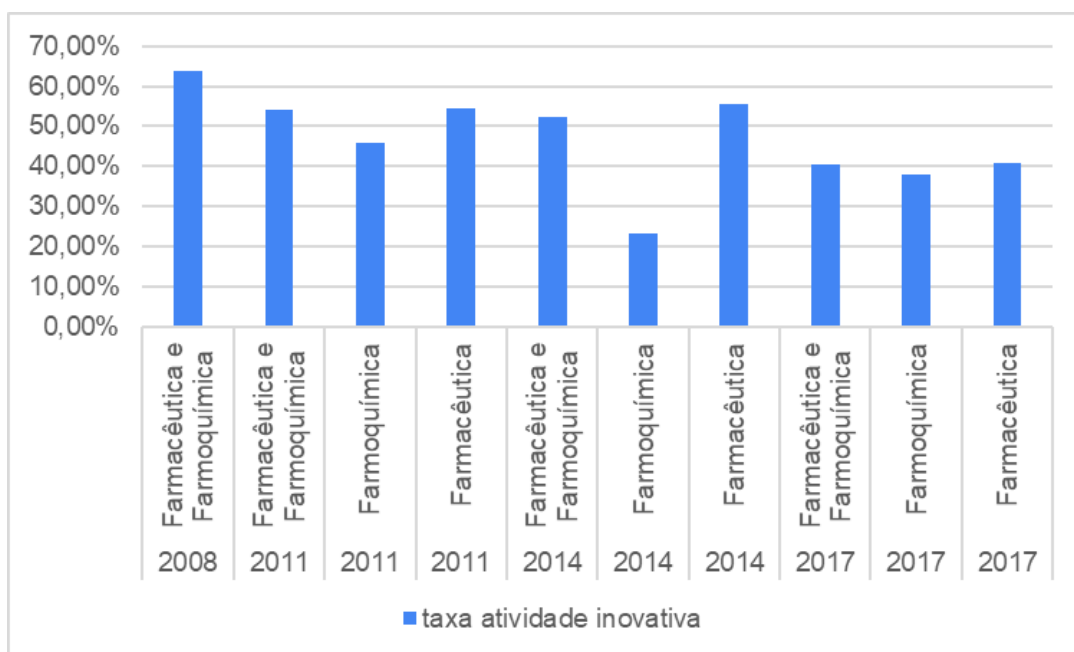
Ambos são complementares. A empresa aprende e identifica como melhorar internamente (tecnologia e processo), inova para a empresa, otimiza sua produção e então busca inovar em produto para mercado, como as melhorias geram aprendizado e acumulam conhecimento, volta a olhar internamente, identifica pontos de possível inovação e então repete o ciclo.

5.3 ESFORÇOS PARA INOVAÇÃO

Por atividade inovativa, entende-se a atividade interna de P&D, aquisição externa de P&D e aquisição externa de outros conhecimentos (CE), como por exemplo, transferência de tecnologia como patente, licenças e marca.

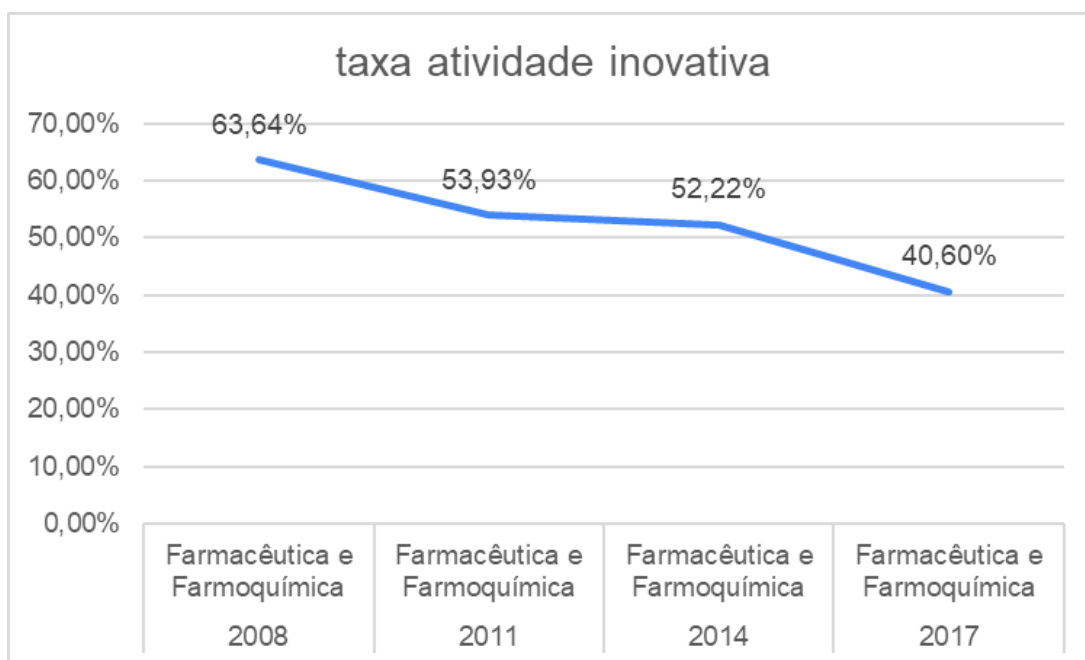
Primeiro indicador a apresentar contínuo decréscimo sem qualquer forma de pico, a Taxa de Atividade Inovativa (i) revela a desaceleração dos esforços para inovação. Com pico em 2008 de 63,64%, a desaceleração para a pesquisa de 2011 foi de 9,71% (pontos percentuais), para 2014 foi de 1,71% (pontos percentuais), redução singela, voltar a elevada queda de 11,62%(pontos percentuais) conforme pesquisa de 2017.

Gráfico 13 - Taxa Atividade Inovativa por indústria



Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

Gráfico 14 - Taxa Atividade Inovativa conjunta para indústria farmacêutica e farmoquímica



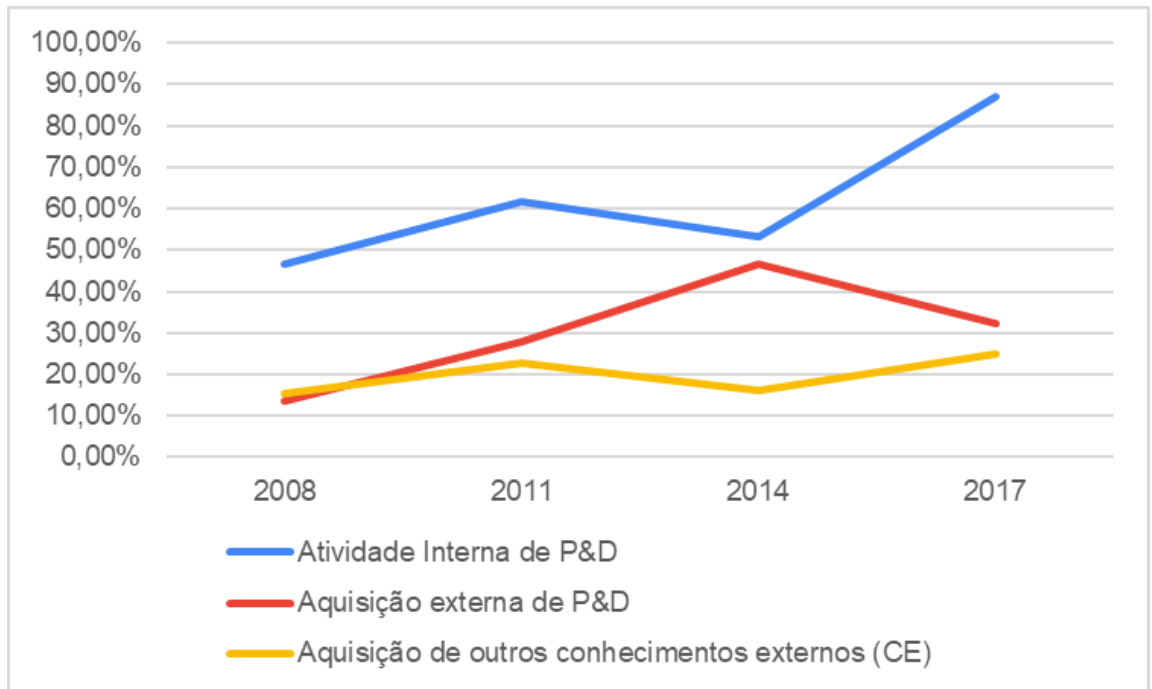
Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

A Taxa de Atividade Inovativa (*i*) revela a desaceleração dos esforços para inovação na medida em que a indústria carece de medidas públicas e sujeita-se cada vez mais à dependência do mercado externo.

A partir do gráfico 13 é possível diferenciar os tipos de atividade inovativa e identificar que a atividade interna de P&D é a mais executada entre as três atividades que compõem o indicador *i*. Esse tipo de atividade, como mencionado nas seções anteriores, refletem pesquisa e desenvolvimento de produto e/ou processo de forma interna à empresa. Cabe ressaltar que não necessariamente essas pesquisas geram resultados úteis à empresa, contribuindo, às vezes, apenas para o ciclo de aprendizado interno da firma.

A dependência ao exterior pode ser observada pela crescente aquisição externa de P&D, está reduzindo apenas quando a atividade de P&D interna cresce, ou seja, podemos inferir que ocorreu a aquisição externa de P&D, a indústria aprendeu com o que adquiriu e tornou possível a aplicação desse conhecimento para aprimoramento de processo interno e até produto. Fato que pode ser identificado junto ao indicador de Taxa de inovação, crescente em 2014 e decrescente em 2017, como introspecção ao que foi adquirido.

Gráfico 15 - Tipos de Atividades Inovativas para indústria farmacêutica e farmoquímica



Fonte: Dados Pintec 2008 a 2017; formato autoria própria (2022).

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inovação na indústria farmacêutica pode ser considerada como uma das mais custosas e complexas entre o mercado. Inovar demanda avanços científicos e tecnológicos, mão de obra qualificada e principalmente, capital financeiro suficiente para tal. Nem sempre sinônimo de sucesso, a inovação pode facilmente ser determinante para definir vantagens estratégicas perante a concorrência.

Inovar é um processo que requer acumulação de competências, investimento contínuo em conhecimento e qualificação e, por fim, atividades inovativas, sejam elas internas em P&D ou de aquisição externa de conhecimento e/ou tecnologia.

Sua complexidade e natureza de risco, vez que nem sempre as P&D resultam em algo útil e financeiramente viável, dificultam a tendência exploratória da indústria e geram receio, sem mencionar a burocrática submissão às exigências regulatórias de órgãos responsáveis quanto à qualidade, eficácia e segurança do produto final oferecido no mercado.

Ainda assim, é fonte fundamental de competitividade intraindústria, e, tratando-se de indústria farmacêutica, representa impacto direto na saúde pública e nas configurações do sistema de saúde em geral, fundamentais para o desenvolvimento socioeconômico e bem-estar populacional.

Para os fundamentos schumpeterianos, o avanço tecnológico é intrínseco ao desenvolvimento econômico, pois a inovação tecnológica é caminho da mudança e otimização sobre o uso de mão de obra, insumos e energia. Assim, a inovação e mudança tecnológica ganha aspecto estratégico, de modo que a concorrência via inovações faz com que as empresas possam oferecer novos bens para o mercado consumidor, buscando aumentar suas participações no mercado, e assim gerar também maior crescimento econômico da indústria.

É parte dessa estratégia saber adquirir e aplicar o conhecimento em finalidade para que este não seja recurso ocioso ou inútil. Saber utilizar do conhecimento e inovar a partir dele permitirá então agregar valor, seja no produto, processo, tecnologia, como também, na própria indústria e na nação.

No Brasil, a indústria nacional surge já dependente da indústria exterior e permanece dependente desta ao dedicar-se à fabricação de produtos de baixo valor agregado e não incentivar o investimento nas atividades de P&D.

Em 1999, a política dos genéricos deu o fôlego que a indústria precisava após perder mercado para os produtos sintéticos da concorrência internacional, permitindo a fabricação de produto com ativo semelhante, fomentando o desenvolvimento tecnológico das firmas e o barateamento do produto final nas farmácias e demais destinos finais de comercialização. Contudo, o ritmo produtivo não acompanhou a elevada demanda pelos produtos, ocasionando novamente na dependência externa por matéria-prima e tecnologia e sua exclusão do mercado de alta lucratividade de medicamentos patenteados.

Especialmente a partir de 2000, foram criadas diversas estratégias destinadas ao investimento, consolidação e inovação na indústria farmacêutica e farmoquímica. São elas a Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior, a Política de Desenvolvimento Produtivo e o Plano Brasil Maior.

Essas políticas foram suficientes para atender parte da indústria que não demandava tecnologias mais refinadas e de maior risco, isto é, atendeu em sua maior monta a capacitação tecnológica produtiva e não atividades inovativas em si.

A análise dos indicadores permitiu identificar que se têm importado considerável volume de conhecimento e tecnologia externa em contrapartida à uma redução e moderação nas atividades inovativas no país. Isto é, o Brasil depende fortemente dos avanços tecnológicos do exterior e sujeita-se à disparidade negativa de mercado originada pelo aguardo de vencimento de patentes e réplica de inovações estrangeiras, salvo poucas exceções.

Os indicadores evidenciaram a dependência brasileira aos avanços do P&D estrangeiro, uma vez que menos da metade das empresas do setor de farmacêuticas e farmoquímicas estão dispostas inovar, permitindo aqui supor que o esforço despendido visa acompanhar a movimentação de mercado e concorrência sem necessariamente buscar por um item novo e disruptivo, que demandaria altos níveis de pesquisa e desenvolvimento. A taxa de inovação média foi de 24,51%, indicando o comportamento da indústria farmacêutica brasileira cauteloso com o risco advindo pela P&D e demais atividades inovativas. O mercado, em sua maioria, restringe-se à produção de um produto com menor valor agregado e à segurança de adquirir a inovação pronta, em contrapartida ao risco de inovar em um país cuja empreitada é extremamente cara, burocrática e arriscada aos seus investidores.

A partir da dependência ao exterior, podemos inferir que: ocorre a aquisição externa de P&D, a indústria aprende com o que adquiriu e torna possível a aplicação

desse conhecimento para evolução de processo interno e/ou produto a partir do que aprendeu com o conhecimento e/ou tecnologia adquirida; situação que pode ser observada pela crescente aquisição de P&D Externa sendo substituída pela P&D Interna e, em compensação, a taxa de atividade inovativa decrescente.

Conclusivamente, é razoável sugerir a investigação de novas intervenções de políticas industriais e tecnológicas estimulantes ao investimento em inovações e em capacidade produtivas e tecnológica nesse setor estratégico para a sociedade brasileira.

7 REFERÊNCIAS

BELL, M., PAVITT, K. **Technological Accumulation and Industrial Growth: Contrasts Between Developed and Developing Countries**. Industrial and Corporate Change, Brighton, 1993, v.2, n.2, p. 157-211.

BUENO, I. F.; VARGAS, M.A. **A estrutura produtiva da indústria farmacêutica: uma discussão dos impactos das políticas de inovação sobre as empresas financiadas pelo BNDES e pela Finep**. V Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação, 2021.

Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/a-estrutura-produtiva-da-industria-farmacutica-uma-discusso-dos-impactos-das-polticas-de-inovao-sobre-as-empresas-financiadas-pelo-bndes-e-pela-finep-36313>. Acesso em 23, nov. 2022.

CUNHA, G. F. G. **As capacidades tecnológicas das grandes empresas farmacêuticas nacionais: avanços e desafios**. Rio de Janeiro, 2019. 97 p. Tese (Mestrado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

COHEN, W. M.; LEVINTHAL, D. A. **Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation**. Administrative Science Quarterly, 1990, v. 35, n. 1.

DUTRÉNIT, G. *et al.*, **Development Profiles and Accumulation of Technological Capabilities in Latin America**. Technological Forecasting and Social Change, 2019.

EVALUATEPHARMA. **World Preview 2018, Outlook to 2024**. Evaluate. [S.l.], p. 47. 2018.

FIGUEIREDO, P. N. **Gestão da inovação: conceitos, métricas e experiências de empresas no Brasil**. Edição 2. Rio de Janeiro, 2015. Editora LTC. Capítulo 1 e 2.

FORNARI, V. C.B. *et al.* **Indicadores de inovação: um exame das atividades inovativas na indústria internacional de alimentos processados.** São Paulo, 2015. 28p. Artigo (UNESP)

FRANÇOSO, M. S.; STRACHMAN, E. **A indústria farmacêutica no Brasil e na Índia: um estudo comparativo.** Revista de Economia, v. 39, n. 1 (ano 37), p. 91-112, jan./abr. 2013. Editora UFPR

GUIMARÃES, R. **A indústria farmacêutica e seus desafios.** Cadernos do Desenvolvimento, Rio de Janeiro, vol. 13, n. 23, p. 183-203, jul.-dez. 2018

HASENCLEVER, L.; FIALHO, B.; KLEIN, H.; ZAIRE, C. **Economia Industrial de Empresas Farmacêuticas.** Rio de Janeiro: E-papers, 2010.

HASENCLEVER, Lia *et al.* **Uma análise das políticas industriais e tecnológicas entre 2003-2014 e suas implicações para o Complexo Industrial da Saúde.** In: HASENCLEVER, Lia *et al.* (Orgs.). Desafios de operação e desenvolvimento do complexo industrial da saúde. Rio de Janeiro: Editora E-papers, 2016. p. 99-126

PARANHOS, J. *et al.* **Estratégias de inovação das grandes empresas farmacêuticas nacionais na interação empresa-ICT.** Anais do III Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação, Uberlândia, 2018. Disponível em: <<https://www.proceedings.blucher.com.br/article-list/enei2018-308/list#articles>>. Acesso em: 02 jan 2023.

RAPINI, M. S. *et al.* **Economia da ciência, tecnologia e inovação: fundamentos teóricos e a economia global.** Edição 1. Belo Horizonte, 2021. Editora UFMG Cedeplar.

SABBATINI, R.; FONSECA, C. V. C. **“COVID-19 e o Complexo Econômico-Industrial da Saúde: fragilidades estruturais e possibilidades de enfrentamento**

da crise sanitária". Cadernos do desenvolvimento, 2021, v. 16, n. 28, p. 115-127, jan.-abr.

TEECE D.J., PISANO, Gary; SHUEN, Amy. **Dynamic capabilities and strategic management**. Strategic Management Journal, 1997, vol.18, No.7.

TIGRE, P. B. **Gestão da Inovação: a economia da tecnologia do Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. Editora Elsevier. Capítulo 5 e 6.

TORRES, R. **Capacitação tecnológica na indústria farmacêutica brasileira**. Rio de Janeiro, 2015. 213 p. Tese (Doutorado em Economia) – Universidade Federal do Rio de Janeiro.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT – UNCTAD. (UNCTAD). **World Investment Report: Investment and new industrial policies**. 2018

ZAHRA, S. A., & George, G. **Absorptive capacity: A review, reconceptualization, and extension**. Academy Management Review, 2002.

WANG, C. L.; AHMED, P. K. **Dynamic capabilities: A review and research agenda**. International Journal of Management Reviews, 2007, v.9, n.1.