

**ENEI**

Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação

FACE-UFMG

Inovação, Sustentabilidade e Pandemia

10 a 14 de maio de 2021

Fontes e estratégias para inovar: um olhar para a perspectiva da empresa

Lorena Abbas (IE/UFRJ);

Julia Paranhos (IE/UFRJ)

Resumo:

Este artigo tem como principal objetivo analisar aspectos fundamentais para a decisão da empresa de colaborar com outros atores do sistema de inovação e aproveitar fontes externas de conhecimento. Adota-se uma abordagem exploratória do tema, utilizando principalmente pesquisa bibliográfica para discussão desses elementos estratégicos. De forma complementar, propõe-se uma análise dos graus de importância atribuídos pelas empresas inovadoras do setor farmoquímico e farmacêutico às fontes de informação e categorias de parceiros, segundo as três últimas Pesquisas de Inovação (PINTEC 2011, 2014 e 2017). Considerando o dinamismo, a continuidade e a incerteza típicos da inovação, destaca-se a importância do desenvolvimento das competências internas das empresas para se dedicarem à atividade inovativa tanto de forma independente quanto em parceria.

Palavras-chave: Inovação; fontes de inovação; colaboração; indústria farmacêutica; PINTEC.

Código JEL: 030; 032

Área Temática: 4.4 Redes de inovação – alianças de P&D, interações universidade-empresa, outras redes

1. Introdução

De acordo com Freeman e Soete (2008, p. 344-346), grandes mudanças econômicas e sociais foram vivenciadas a partir da expansão do desenvolvimento de novas tecnologias de base científica no século passado. Além dos processos de desenvolvimento propriamente ditos, houve modificações nas formas de produção, métodos de venda, treinamento, técnicas administrativas. Identificou-se um modelo de inovação caracterizado pela presença de departamentos de P&D dentro da própria indústria; pelo emprego de cientistas, engenheiros qualificados, não só com formação científica, mas também com conhecimentos para atuarem em outras funções técnicas na empresa; pelo contato com universidades e instituições de pesquisa básica; e pela incorporação no ciclo da empresa das mudanças técnicas baseadas em ciências. Dessa forma, durante o século XX, a atividade inventiva antes concentrada nos inventores individuais, migrou para os laboratórios de P&D, com infraestrutura e recursos, das indústrias, governos ou universidades (FREEMAN, 1995, p. 8-9; FREEMAN; SOETE, 2008, p. 344-346).

As principais teorias sobre inovação tentaram estabelecer uma relação de predomínio de um ou outro desses dois elementos, e tratavam o processo de inovação de uma perspectiva linear e sequencial. Os cientistas defendiam o elemento da pesquisa, diminuindo a influência do mercado (*science-push*), e os economistas, por sua vez, destacavam o lado da demanda como a verdadeira razão para as invenções (*demand-pull*). Esses aspectos, no entanto, não são excludentes e sim complementares. A inovação, enquanto atividade interativa, envolve, por um lado, a identificação de uma demanda ou mercado potencial para um novo produto ou processo, e por outro, o conhecimento técnico (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 347).

Embora existam exemplos nos quais um ou outro polo pode predominar, ressaltam Freeman e Soete (2008, p. 348-349), a maior parte das inovações estão na fronteira do desenvolvimento científico e da demanda, sendo resultado de uma combinação das novas possibilidades técnicas e do mercado. Sem capacidade de conhecer o mercado e organizar os custos e as vendas, os melhores cientistas, inventores ou engenheiros podem fracassar tentando inovar. Do mesmo modo, ressaltam os autores, grandes empresários, sem o conhecimento científico necessário para criar um produto ou processo, não são capazes de prosperar nem com as melhores estimativas de mercado.

Três conclusões principais decorrem desse processo: em primeiro lugar, tendo em vista que o progresso científico dá origem a novas descobertas e tecnologias, as firmas que conseguem monitorar esse processo têm mais chances de perceber primeiro as novas possibilidades de inovar; segundo, as empresas que conhecem seus consumidores e suas demandas, podem identificar mercados potenciais para novas ideias ou criar produtos específicos para as demandas verificadas; em terceiro lugar, uma firma bem-sucedida se caracteriza pela gestão interligada desses potenciais técnicos e de mercado (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 349).

A partir de uma abordagem mais ampla, a inovação seria a implementação de uma ideia criativa em forma de produto ou processo de maneira útil no mercado (SCHILLING, 2020, p. 24). Segundo o Manual de Oslo 2018, pode ser um produto ou um processo novo ou aprimorado (combinados ou não) que seja diferente dos produtos ou processos anteriores e disponibilizado para os usuários potenciais (produto) ou utilizado pelo agente inovador (processo) (OECD/Eurostat, 2018, p. 32). Conforme aponta o Manual Frascati (2015, p. 60), além da pesquisa e desenvolvimento (P&D), existem outras atividades de inovação possíveis, como: aquisição de conhecimento, máquinas, equipamentos e outros bens de capital, treinamento, marketing, design e desenvolvimento de software, as quais podem ser realizadas internamente ou adquiridas via fontes externas.

Perspectivas sistêmicas (OECD, 2018, p. 45; FREEMAN, 1995, p. 10-11; LUNDVALL, 1992) enfatizam que a inovação não é um processo linear e sequencial e que, na realidade, ele envolve muitas interações e feedbacks na criação e uso do conhecimento, os quais são muito relevantes para o sucesso da inovação tendo em vista seu caráter inerentemente incerto. Tem-se, portanto, um processo contínuo de interação e aprendizagem entre os diversos atores do sistema para que a inovação ocorra. Esse movimento de longo prazo, fonte principal de competitividade para as empresas, depende de capacidades internas das empresas para aprender e aprimorar o conhecimento, desenvolvidas primordialmente pela realização de atividades de P&D (PARANHOS, 2010, p. 29).

Seguindo as taxonomias desenvolvidas por Pavitt, em 1984, e Bell e Pavitt, em 1993, as empresas, a partir de características relacionadas às fontes e direcionamento da acumulação tecnológica, o foco, a interação e transferência de tecnologia, as modalidades de proteção intelectual etc., poderiam ser agrupadas em cinco setores: dominados por fornecedores, intensivos em escala, intensivos em informação, baseados em ciência e fornecedores especializados. Especificamente nos setores baseados em ciência, como é o caso

da indústria química e eletrônica, e derivados, as instituições de ensino e pesquisa teriam muita relevância para a inovação (PAVITT, 1984, p. 362-364; PARANHOS; HASENCLEVER, 2021, p. 169-170). Nesses setores baseados em ciência, Paranhos (2010, p. 25) destaca que as universidades têm um papel diferenciado no processo de inovação, uma vez que sua contribuição não fica restrita à formação de mão de obra qualificada para trabalhar na indústria, mas a pesquisa desenvolvida nas instituições de ensino é capaz de gerar inovações, por exemplo.

Dessa forma, as relações que se estabelecem entre a empresa e os demais atores do sistema de inovação – instituições de ensino, clientes, fornecedores etc., tanto do ponto de vista de uma cooperação ativa para compartilhar esforços (e riscos também) quanto do conhecimento que pode ser absorvido a partir dessa interação, teria então grande relevância para uma instituição inovar. Em linha de princípio, as estratégias de colaboração inovativas adotadas pelas empresas - e os parceiros - podem se distinguir segundo características setoriais e individuais, do sistema nacional (e regional) de inovação no qual se insere, entre outros.

A ideia de sistema setorial de inovação proposta por Malerba (2002; 2005) pressupõe a interação de três dimensões, que juntas caracterizam um setor. Sobre a dimensão do conhecimento e da tecnologia, destaca-se que cada setor é caracterizado por um conhecimento e uma base tecnológica específicos. As fronteiras desse conhecimento não são, entretanto, fixas, sendo possível visualizar a interação e fluidez dos conhecimentos de um setor sendo incorporados em outros. Com relação a dimensão dos agentes e as redes de interações, diz respeito aos atores que compõem o setor, na forma de organizações ou indivíduos que podem constituir-se de diversas maneiras (empresas, universidades, instituições de pesquisa, consumidores etc.) e interagir no processo inovativo para troca de conhecimento ou comercialização, por exemplo. Esse processo de interação é moldado basicamente pela terceira dimensão, das instituições, compreendidas de maneira mais ampla como as práticas reiteradas estabelecidas nessas relações entre os agentes, que podem ter a forma de hábitos, normas tácitas, leis, contratos, entre outras (MALERBA, 2005, p. 385).

Especificamente sobre o setor farmacêutico brasileiro, de especial interesse neste trabalho, Paranhos (2010, p. 58) destaca que o ramo começou a se desenvolver por volta de 1930, com uma produção relativamente pequena e dependente de insumos importados. Segundo a autora, tanto do ponto de vista nacional quanto internacional, com a Segunda Guerra Mundial houve um intenso incentivo à produção de fármacos, resultando posteriormente numa expansão dessa indústria ao redor do globo, inclusive no Brasil, onde diversas filiais de grandes empresas foram instaladas devido às políticas governamentais de restrição das importações. Mas essa entrada da indústria estrangeira no país limitou-se às atividades de produção e comercialização, não englobando, portanto, as atividades primordiais de P&D. Especialmente entre as décadas de 1970 e 1980, políticas específicas favoreceram o desenvolvimento do setor empresarial farmacêutico nacional, o qual era caracterizado sobretudo pela representação de marcas estrangeiras e produção de medicamentos similares. A partir de 1990, no entanto, com a abertura comercial, redução das tarifas para importados, alterações nas regras de propriedade intelectual, entre outras políticas, deslocou-se a indústria local de volta para a desestruturação anterior (PARANHOS, 2010, p. 60-62).

No final da década de 1990 e início dos anos 2000, a aprovação da Lei dos Genéricos (Lei nº 9.787/99) e a criação da Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), inauguraram um novo capítulo na história da indústria nacional, com um novo segmento de atuação de produção de genéricos e a necessidade de adaptação às regulações sanitárias que fortaleceram as empresas no mercado e aumento dos investimentos estratégicos no setor (HASENCLEVER *et al.*, 2020, p. 83-84). Esse histórico da indústria farmacêutica no Brasil reverbera até então, cujo cenário atual constitui-se de empresas multinacionais – que fornecem os medicamentos inovadores produzidos fora do país – e empresas nacionais públicas e privadas – voltadas sobretudo para a produção de medicamentos genéricos, produtos de baixo valor agregado (PARANHOS *et al.*, 2019, p. 498). Segundo Hasenclever *et al.* (2020, p. 87-88), a ausência de oferta de produtos com alta tecnologia embutida e de maior valor agregado, por parte da indústria local de medicamentos, é um dos maiores desafios a serem superados no país.

Diante do exposto, a proposta do trabalho é discutir os elementos relevantes para a estratégia da empresa de colaborar com outros parceiros e explorar outras fontes de inovação além das suas internas. Assim, são abordados os aspectos associados às capacidades de inovação, as fontes internas e externas que dão origem às inovações e as vantagens e desvantagens de colaborar - da perspectiva da empresa. Adicionalmente, propõe-se uma análise dos graus de importância atribuídos pelas empresas inovadoras do setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro às fontes de informação e categorias de parceiros, segundo as três últimas Pesquisas de Inovação (PINTEC 2011, 2014 e 2017).

2. Estratégia metodológica

Como estratégia metodológica para realização do estudo, combinam-se as abordagens exploratória de pesquisa (DESLAURIERS; KÉRISIT, 2008) para identificar os aspectos importantes para a colaboração e o emprego de outras fontes de inovação por parte das empresas avaliadas nas três últimas Pesquisas de Inovação (PINTEC - 2011, 2014 e 2017), realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os itens de análise extraídos da PINTEC são especificamente as relações de cooperação e fontes de informação para inovação indicadas pelas empresas inovadoras do setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro, com seus respectivos graus de importância. Por questões de acessibilidade a dados mais refinados para uma pesquisa com maior nível de detalhamento, as informações utilizadas neste trabalho foram acessadas diretamente pelo Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA para a divisão 21 - Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, segundo a CNAE 2.0.

A Pesquisa de Inovação - PINTEC é um levantamento nacional realizado pelo IBGE, desde 2000, de periodicidade trienal que busca avaliar as atividades de inovação das empresas brasileiras com 10 funcionários ou mais, fornecendo informações para a elaboração dos seus indicadores setoriais - nacionais e regionais. O universo de investigação corresponde às atividades das indústrias extrativas e de transformação, dos setores de eletricidade e gás, e serviços selecionados. Como os dados da PINTEC são estruturados a partir dos resultados das entrevistas realizadas com as empresas da amostra, a análise parte, portanto, de uma perspectiva parcial dessas instituições sobre os diversos aspectos que envolvem o processo de inovação (IBGE, 2020, p. 4-5; p. 27).

As principais vantagens da visão setorial da inovação, como Malerba (2002, p. 248-49) destaca, podem ser identificadas como a melhor compreensão da estrutura e dos limites de um setor específico; dos seus agentes e as interações entre eles; dos processos de aprendizagem, inovação e produção; e das transformações e fatores que diferenciam as empresas e os países em um determinado setor. Dessa perspectiva, avaliam-se outros agentes além da empresa, dando ênfase às interações não mercantis e mercantis entre eles e ressaltando a dinamicidade dos setores, ao invés de uma visão estática tradicional.

A literatura utilizada para elaboração deste trabalho de enfoque predominantemente qualitativo (SAMPIERI; COLLADO; LUCIO, 2013, p. 33-35) tem duas fontes principais. A primeira fonte corresponde a uma bibliografia basilar que discute aspectos relacionados ao tema da inovação nas empresas, especificamente os textos de Freeman (1995), Freeman e Soete (2008), Lundvall (1992), Malerba (2002; 2005), os Manuais Frascati (OECD; 2015) e de Oslo (OECD/Eurostat; 2018), Nelson (1991), Paranhos e Hasenclever (2021), Pavitt (1984), Schilling (2020), Teece (1986) e Tigre (2019).

As demais referências foram obtidas por meio de levantamento bibliográfico (CRESWELL, 2007, p. 48-75; SILVEIRA; CÓRDOVA, 2009, p. 37) realizado no Portal de Periódicos CAPES e na base Web of Science, utilizando palavras-chaves e expressões, em português e inglês, como: *collaboration*, *cooperation*, *determinants of innovation*, *pharmaceutical/pharmaceutical industry*, *sources of innovation*. Foram empregados operadores booleanos AND e OR, bem como os caracteres especiais "" (aspas), * (asterisco) e () (parênteses) quando relevantes para refinar e tornar mais precisos os resultados de busca, inclusive por causa das variações linguísticas singular e plural. Os artigos científicos extraídos dos periódicos revisados por pares são tanto de caráter teórico quanto empírico.

3. Fontes de inovação e a decisão de colaborar

3.1 O contexto da inovação na empresa

A inovação, conforme aponta Schilling (2020, p. 19), pode ter diversas fontes, ou seja, sua origem pode ser desde os indivíduos, sozinhos, até instituições formais, como multinacionais, universidades ou organizações privadas sem fins lucrativos. As empresas, no entanto, são as instituições mais propensas a desenvolverem atividades de inovação em comparação com as demais¹. Isso porque, ressalta a autora, além de geralmente possuírem mais recursos e um conhecimento de gestão estratégico dos mesmos, os incentivos para trazer novos produtos ou serviços ao mercado, alcançando vantagens competitivas perante outras instituições, são maiores.

Freeman e Soete (2008) se propuseram a explorar as condições que tornaram algumas inovações mais bem sucedidas do que outras. Como nem todas as propostas de inovação dão certo, identificar os sucessos e insucessos seria produtivo para conhecer as características típicas de empresas que conseguem inovar. Segundo os autores, o tamanho das empresas, por exemplo, influencia nos tipos de projeto que elas podem propor em termos de tecnologia, complexidade e custos, mas não determina o resultado final por

1 No mesmo sentido, Paranhos e Hasenclever (2021, p. 164).

si só, conforme os autores. Ou seja, em alguns ramos, por exemplo, é possível identificar que mesmo pequenas empresas têm um papel fundamental na inovação tendo em vista suas vantagens de velocidade e flexibilidade na tomada de decisões e custos geralmente menores no processo de desenvolvimento. Do mesmo modo, o estágio de desenvolvimento histórico de uma tecnologia ou setor também é um dos principais determinantes da contribuição das empresas, pequenas ou grandes, para a inovação. Apesar do alto grau de incerteza, muito frequente nas dinâmicas de pesquisa básica e invenção radical, diversos benefícios podem ser colhidos a partir de projetos mais arriscados e incertos (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 335-338).

As principais características das firmas inovadoras bem-sucedidas no século XX, abordadas por Freeman e Soete (2008) foram: (i) forte P&D profissional interna; (ii) execução de pesquisas básicas ou relações próximas com os atores que as realizavam; (iii) utilização de patentes para proteção de seus inventos e negociação com a concorrência; (iv) alta capacidade de financiamento da P&D por longo prazo; (v) fases de experimentação mais rápidas que as dos concorrentes; (vi) disposição para atividades de alto risco; (vii) identificação antecipada de um mercado potencial; (viii) atenção ao novo mercado e esforços para atender bem os usuários e consumidores; (ix) forte empreendedorismo para coordenar P&D, produção e marketing; e (x) boas práticas de comunicação com a comunidade científica e os consumidores. Essas características, vale destacar, foram tentativas de generalizações que demandam testes e comparações empíricas mais apuradas para um grande número de inovações (FREEMAN; SOETE, 2008, p. 352-353)².

Com certa frequência, as empresas estabelecem relações com clientes, fornecedores, empresas complementares ou até concorrentes para desenvolverem um projeto de inovação em conjunto. E essa colaboração pode ser institucionalizada na forma de alianças, consórcios de investigação, acordos de licenciamento, entre outros (SCHILLING, 2020, p. 28-29). Essa interação com outras fontes – externas – de inovação, no entanto, não exime a empresa de investir nas suas próprias capacidades internas, tendo em vista que sem a realização de atividades de P&D internas que possibilitam a construção de uma capacidade de absorção de conhecimento pela empresa, as interações e o conhecimento externos não são tão úteis como se pode imaginar.

Nos setores baseados em ciência (PAVITT, 1984, p. 362-364), como é o caso do setor farmacêutico, as instituições de ensino e pesquisa têm muita relevância para a inovação, mas a P&D desenvolvida internamente é fundamental para que o processo seja bem-sucedido. Com isso, o desenvolvimento das capacidades internas de pesquisa, de aproveitamento do conhecimento e a contratação de pessoal especializado fazem parte da rotina empresarial que persegue a atividade de inovação (PARANHOS; MERCADANTE; HASENCLEVER, 2020, p. 6).

De acordo com o Manual Frascati (OECD, 2015, p. 44), a P&D corresponde ao “trabalho criativo e sistemático realizado a fim de aumentar o estoque de conhecimento – incluindo o conhecimento da humanidade, cultura e sociedade – e para conceber novas aplicações para o conhecimento já disponível”³. Três tipos de atividades específicas estão incorporados no termo P&D: a pesquisa básica, a pesquisa aplicada e o desenvolvimento experimental. A pesquisa básica busca adquirir novos conhecimentos sobre os fundamentos básicos inerentes aos fenômenos e fatos observáveis, mas sem uma aplicação ou objetivo específico em vista. A pesquisa aplicada, por outro lado, persegue diretamente um fim ou objetivo específico e prático. E o desenvolvimento experimental é um trabalho sistemático, que se baseia no conhecimento adquirido na pesquisa, experiência prática e produção de conhecimento, voltado para a produção ou melhoria de produtos ou processos (OCDE, 2015, p. 45).

Nelson (1991), trilhando um caminho diverso da teoria econômica clássica, abordou as diferenças no nível das empresas do ponto de vista da discricionariedade, ou seja, das escolhas realizadas internamente por essas instituições que tornam a sua trajetória diferente das demais. Essas diferenças surgem como resultado dos processos de tomada de decisão que a empresa realiza e que compõem a sua estratégia no mercado. A tendência de ignorar as diferenças discricionárias das empresas, segundo o autor, reflete que os economistas não estão interessados no comportamento ou na performance no nível das empresas, mas sim numa perspectiva mais ampla de desempenho da indústria (NELSON, 1991, p. 62).

2 Na avaliação geral das firmas resultante do Projeto SAPPHO – que tentou comparar iniciativas de inovação que deram certo com outras que não foram bem sucedidas –, por exemplo, os elementos i, iii, viii e x, foram confirmados empiricamente, mas é preciso se atentar, conforme os próprios autores ressaltaram, que não se tem garantia sobre a representatividade dos casos analisados em relação ao processo de inovação amplamente considerado. Com isso, existem muitas hipóteses na literatura apenas parcialmente testadas ou então com evidências insuficientes para afirmar ou refutar os aspectos que fazem uma firma inovadora bem-sucedida (FREEMAN; SOETE, 2008).

3 Tradução livre de: “Research and experimental development (R&D) comprise creative and systematic work undertaken in order to increase the stock of knowledge – including knowledge of humankind, culture and society – and to devise new applications of available knowledge.” (OECD, 2015, p. 44).

3.2 Fontes internas e a inovação pela empresa

Schilling (2020, p. 175-176) aborda algumas razões pelas quais uma empresa pode decidir se dedicar a um projeto de inovação sozinha. A disponibilidade de capacidades e recursos, por exemplo, é um bom motivo para dispensar uma colaboração: isso pode acontecer se a empresa possui internamente todas as capacidades e recursos necessários para inovar. Além disso, aquilo que o eventual parceiro tem condições de oferecer pode não ser vantajoso o suficiente para justificar a relação cooperativa entre os dois. Ou, ainda segundo a autora, podem não existir parceiros aptos à colaboração em um dado momento ou local específico.

Outro motivo pelo qual as empresas podem evitar colaborações está relacionado à apropriabilidade da inovação e de outras tecnologias necessárias para desenvolvê-las. Cooperar implica muitas vezes na exposição de certos conhecimentos existentes na empresa para os parceiros, os quais podem atuar inclusive no mesmo mercado como concorrentes. Além disso, a empresa pode querer o controle exclusivo sobre a inovação desenvolvida, muito mais simples de lidar quando ela realiza todo o processo de forma independente (SCHILLING, 2020, p. 176). Quando a inovação foi alcançada sozinha, a decisão sobre sua proteção e seu controle permanece com um só agente, mas se ela é fruto de uma colaboração, esse aspecto merece muita atenção das partes envolvidas para estabelecerem um mecanismo que seja vantajoso para ambos os lados.

A proteção da inovação oferece como uma das vantagens principais a possibilidade de explorar com exclusividade seus benefícios econômicos. Além disso, proteger uma inovação garante o controle sobre a própria evolução da tecnologia, se ela será compatível ou não com outros produtos (de terceiros inclusive), se serão feitas atualizações, quando serão lançadas etc. Isso porque a exploração da inovação ficará restrita aos interesses de quem tem a proteção (SCHILLING, 2020, p. 213-217).

Sobre esse aspecto, vale mencionar que Teece (1986, p. 287) considera o regime de apropriabilidade um dos fatores determinantes, além dos ativos complementares e o paradigma dominante, para explicar porque algumas empresas falham em obter retornos econômicos de suas inovações enquanto consumidores, empresas imitadoras e outros participantes do sistema de inovação se beneficiam dela. De acordo com o autor, as dimensões mais importantes desse regime são a natureza da tecnologia e a eficácia do seu regime jurídico de proteção, que pode ser “rígido”, se a tecnologia for relativamente fácil de proteger, ou “fraco”, caso ela seja quase impossível de proteger.

Em alguns setores, por exemplo, as patentes não são tão interessantes quanto o segredo industrial, como ocorre no mercado de cosméticos e de produtos alimentícios. Do mesmo modo, existem produtos cuja exploração é mais segura e rentável quando protegidos por patentes, devido à sua natureza e a possibilidade de fácil imitação. Além disso, quanto mais conhecimento tácito, em comparação com conhecimento explícito⁴, envolvido na inovação, mais difícil é para terceiros imitá-la (TEECE, 1986, p. 287). Dessa forma, se a empresa desenvolve a inovação a partir de relações de colaboração com terceiros, ela precisa considerar as consequências dessa parceria e estabelecer previamente acordos que vão prevenir problemas futuros em relação ao regime de apropriabilidade dos produtos. A gestão conjunta da propriedade intelectual é, portanto, um elemento que importa nessa decisão.

A empresa também pode não querer colaborar para manter sobre seu controle todo o processo e utilização da inovação, por razões práticas relacionadas à divisão de lucros, por exemplo, ou mesmo por aspectos culturais, de posicionamento estratégico no mercado. Por fim, ela pode optar por desenvolver as habilidades necessárias para inovar por conta própria, ainda que isso signifique um risco e um custo mais alto para sua estrutura. O desenvolvimento independente de uma inovação desafia a empresa a desenvolver novas competências, recursos, e conhecimento do mercado, o que - de uma perspectiva global sobre a instituição - tem o potencial de criar e melhorar as suas capacidades internas e pode ser mais valioso do que a própria inovação (SCHILLING, 2020, p. 176).

Mas por ser uma atividade incerta e de muitos riscos, nem todas as empresas desenvolvem atividades formais de P&D e de inovação sozinhas, variando muito conforme as estratégias de negócios e as políticas públicas aplicáveis ao setor, inclusive as relacionadas a subsídios estatais e propriedade intelectual (TIGRE, 2014, p. 97). Com isso, existem situações nas quais é mais benéfico, e apropriado para a sobrevivência da empresa no mercado, que ela estabeleça uma interação mais profunda com outros agentes do sistema de inovação para trocar conhecimentos e recursos com vistas à inovação.

4 Segundo Teece (1986, p. 287), o conhecimento explícito (ou codificado) é mais fácil de transmitir e receber, além de estar mais exposto à espionagem industrial, por exemplo. O conhecimento tácito, por definição, é difícil de articular e, portanto, a transferência é difícil, a menos que aqueles que possuem o know-how em questão possam demonstrá-lo a terceiros.

3.3 Fontes externas e a colaboração como estratégia mais apropriada

Ainda mais potente que as fontes de inovação consideradas individualmente, podem ser as redes que se formam entre elas e agregam conhecimentos e recursos para um objetivo comum. Dessa forma, as fontes de inovação, conforme explicação de Schilling (2020, p. 19), compõem um sistema complexo onde a inovação pode surgir de um ou vários integrantes desse sistema ou ainda da interação entre eles. Com isso, a colaboração entre os diversos atores do sistema é um tipo de interação extremamente importante para a atividade de inovação e acontece de forma diferenciada entre os setores.

A demanda por arranjos produtivos cada vez mais eficientes, tendo em vista os processos de P&D mais complexos e arriscados, e a globalização da economia, impulsionaram novos modelos de interação envolvendo os princípios da inovação aberta (TRAPCZYNSKI; PUSLECKI; STASZKOW, 2018). Os argumentos em favor das estruturas colaborativas, apesar de já existentes e incorporados no contexto inovativo muito tempo antes, passaram a ser mais difundidos e defendidos principalmente a partir dos trabalhos de Henry Chesbrough, que cunhou o termo *open innovation* (inovação aberta).

Tendo em vista esse novo paradigma, que se contrapõe ao modelo fechado de inovação historicamente consolidado na indústria, entende-se que as empresas podem e devem utilizar o fluxo de conhecimento, ideias, modelos de negócios, que surgem e circulam externamente no âmbito das suas atividades internas para inovar (CHESBROUGH, 2003). Esses arranjos, no entanto, demandam uma gestão estratégica de diversos elementos no nível intra e extra firma para alcançar uma inovação com sucesso, conforme destacam Trapczynski, Puslecki e Staszko (2018).

As redes colaborativas que se estabelecem entre as empresas e outros atores do sistema de inovação funcionam como canais para troca tanto de conhecimento quanto de outros recursos, como infraestrutura e recursos humanos, a fim de viabilizar a realização de objetivos que dificilmente seriam alcançados sozinhos ou mais rapidamente, conforme ressalta Schilling (2020, p. 32). De modo geral, a colaboração representa a divisão dos custos e benefícios da atividade de inovação, existindo, portanto, vantagens e desvantagens nesse processo.

De acordo com Schilling (2020, p. 177-178), as maiores vantagens para as empresas em estabelecerem colaborações para inovar são: (i) a obtenção mais ágil de recursos e capacidades necessários para o projeto que a empresa não possui internamente; (ii) aumento da flexibilidade no processo de inovação, especialmente em setores onde as mudanças tecnológicas são muito rápidas e os produtos são substituídos ou aprimorados com bastante frequência; (iii) a incorporação de conhecimentos externos para o contexto interno da empresa, que podem ser aproveitados em outros projetos; (iv) compartilhamento de custos e riscos com outras instituições; e (v) possibilidade de criar uma cultura entre as instituições, que poderão oferecer produtos ou serviços complementares para atender o mercado de forma mais abrangente.

Em resumo, a inovação pode surgir dos esforços de P&D, de aprendizado ou experiências da própria empresa ou instituição que pretende inovar (fontes internas), ou então por meio de outras atividades de busca e incorporação de conhecimentos externos (fontes externas), como consultas técnicas à literatura, participação em congressos, contratos de transferência de tecnologia ou alianças estratégicas (TIGRE, 2014, p. 93). As fontes externas, no entanto, devem ser complementares e não substitutivas do conhecimento interno da empresa, que precisa ser capaz de absorver dinamicamente o que for útil das fontes externas para o seu processo de inovação. Conforme destaca Schilling (2020, p. 29-30), a realização de P&D internamente ajuda a construir a capacidade de absorção da empresa, permitindo-lhe assimilar e utilizar melhor a informação obtida no exterior.

Os aspectos determinantes para a decisão de e quando colaborar por parte das empresas é um tema complexo e controverso também da perspectiva acadêmica, segundo Li e Nguyen (2017). Se por um lado existem autores que defendem fortemente a colaboração como um mecanismo hábil a atração de lucros e melhores oportunidades para as empresas, os argumentos não são suficientes para explicar as situações nas quais as empresas optam por inovar de forma independente, de maneira que um espectro mais amplo de motivos parecem estar por trás dessa opção (LI; NGUYEN, 2017, p. 66).

Na tentativa de alinhar os diversos entendimentos difundidos na literatura sobre os motivos que levam as empresas a colaborarem, ou não - já que não são incomuns os registros de cooperações mal sucedidas ou de curta duração no tempo, Li e Nguyen (2017) estruturaram essas justificativas em dez pontos focais: a *dupla criação de valor*, onde os benefícios da relação de colaboração para ambas as partes devem estar evidentes; o *compartilhamento e gerenciamento de conhecimento* de forma estratégica para enfatizar a aprendizagem e o máximo aproveitamento do que for absorvido a partir da colaboração; o *ambiente externo*, tanto em relação ao tamanho do mercado quanto ao ritmo de mudança tecnológica, para avaliar se o formato de licenciamento rápido é preferível a um modelo de colaboração prolongado, por

exemplo; a *seleção de parceiros estratégicos*, conforme critérios operacionais - capacidades de absorção de conhecimento, posição de mercado e grau de diferenciação do produto - e critérios de cooperação - relacionadas às características da organização; as *regras de propriedade intelectual* bem estabelecidas entre as partes para prevenção de prejuízos na exploração do conhecimento agregado pela interação (LI; NGUYEN, 2017, p. 76-78).

Do mesmo, outros aspectos decisivos seriam: os *efeitos de transbordamento* para o contexto extracolaborativo, ou seja, consequências geradas para os não participantes da relação; os *custos de colaboração e transação*, dado que quanto mais alto o nível de cooperação e confiança, os custos são minimizados; a *confiança, compromisso e estímulo de recompensas* para reforçar o elemento anterior e evitar abandonos ou dissoluções unilaterais da parceria; a *redução do oportunismo* a partir das funções e oportunidades simétricas que são atribuídas a cada parceiro no projeto, sem que a relação fique desequilibrada ou desproporcional para um dos lados; e a *colaboração e gestão estratégica* para tomada de decisões adequadas à situação do mercado e às projeções da tecnologia (LI; NGUYEN, 2017, p. 78-79).

Gallego, Rubalcaba e Suárez (2013) analisaram, para o contexto europeu, o engajamento de empresas europeias em arranjos colaborativos, mas com enfoque sobre a possível influência da origem do conhecimento externo almejado, ou seja, se o fato do conhecimento advir de fontes públicas ou privadas afetaria a decisão. Convergingo com a literatura sobre o tema, os autores encontraram resultados no sentido de que o nível de intensidade da P&D realizada pela empresa interna e o seu tamanho têm fortes implicações no engajamento em estratégias cooperativas. No que diz respeito à origem das informações, de modo geral os autores verificaram que as empresas que colaboram para inovar tendem a buscar mais conhecimento de fontes públicas (ex.: instituições acadêmicas de pesquisa) do que de fontes privadas (fornecedores, clientes e concorrentes), mesmo porque o compartilhamento de informações com os últimos pode representar a uma diminuição da vantagem competitiva no mercado dependendo do contexto (GALLEGO; RUBALCABA; SUÁREZ, 2013, p. 2037; 2039).

Stal e Fujino (2016), a partir da análise de diversos estudos sobre a relação universidades e empresas, avaliaram as tendências em relação aos estudos acadêmicos sobre essa interação em razão das políticas de ciência e tecnologia mais relevantes aprovadas desde os anos 1990 no Brasil. De modo geral, no que diz respeito ao enfoque sobre o tema no contexto internacional, as autoras identificaram uma perspectiva de que existe uma realidade intrínseca de cooperação entre essas instituições, e as pesquisas se voltam para o debate de como melhorá-las para que sejam cada vez mais eficientes. Ademais, existiria uma tendência de maior empreendedorismo da academia em comparação com o modelo tradicional de utilização de mecanismos de licenciamento para os processos de transferência de tecnologia.

Dentre os resultados encontrados pelas autoras sobre as pesquisas nacionais com foco nessas interações, alguns estudos refletiram posturas defensivas das instituições de ensino em relação às indústrias, de modo que o papel dos pesquisadores acadêmicos estaria limitado à formação de recursos humanos para suprir a demanda estatal. Também se identificou uma literatura que mostra a colaboração entre as instituições de ensino e pesquisa e as empresas a partir de pontos de interação de sucesso, estabelecidos ao longo do tempo pela articulação entre esses atores (STAL; FUJINO, 2016). A análise das autoras, apesar de estar situada numa perspectiva mais ampla sobre a interação - na medida em que não distingue, por exemplo, os setores onde as colaborações expostas na literatura ocorreram -, apontou para existência de uma cultura de resistência da relação universidade-indústria, cuja institucionalização ainda precisa de muitos aprimoramentos no país.

Com o intuito de explorar o contexto de utilização das fontes de conhecimento para inovação e das relações de parcerias por parte da indústria farmoquímica e farmacêutica, nas páginas seguintes são incorporados alguns aspectos sobre a temática.

4. A relevância das fontes e parcerias segundo as Pesquisas de Inovação: a perspectiva das empresas inovadoras do setor farmoquímico e farmacêutico

O trabalho concentra-se nos resultados das empresas classificadas na divisão 21 - Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos, segundo a CNAE 2.0. O foco desta seção é abordar as respostas de duas questões específicas da PINTEC, nos anos de 2011, 2014 e 2017, sobre as fontes de informação utilizadas e as relações de cooperação com outras organizações, tendo em vista os graus de importância atribuídos pelas empresas a esses elementos. Os resultados podem ser acessados, respectivamente, pelas Tabelas 5643 e 5921 via página SIDRA-IBGE⁵. No Anexo, ao final do artigo, foram inseridos os gráficos básicos

que são gerados pelo próprio SIDRA-IBGE.

Com relação às fontes de informações das empresas, avaliadas pela PINTEC, o IBGE destaca que:

No processo de inovação tecnológica, as empresas podem desenvolver atividades que produzam novos conhecimentos (P&D) ou utilizar conhecimentos científicos e tecnológicos incorporados nas patentes, máquinas e equipamentos, artigos especializados, softwares etc. Neste processo, as empresas utilizam informações de uma variedade de fontes e a sua habilidade para inovar, certamente, é influenciada por sua capacidade de absorver e combinar tais informações. Deste modo, a identificação das fontes de ideias e de informações utilizadas no processo inovativo pode ser um indicador do processo de criação, disseminação e absorção de conhecimentos (IBGE, 2020, p. 15)

Analisando os resultados das três últimas pesquisas, verifica-se que as empresas inovadoras do setor de fabricação de produtos farmacêuticos e farmoquímicos atribuíram com maior frequência alto grau de importância para os seus departamentos de P&D (fonte interna), clientes ou consumidores (fonte externa) e redes de informação informatizadas (fonte externa). Com relação às universidades ou centros de ensino superior e os institutos de pesquisa ou centros tecnológicos (todas fontes externas), em 2011 e 2017 as respostas foram mais no sentido de considerá-las fontes não relevantes, o que se afasta em alguma medida com a caracterização setorial de Pavitt (1984). Em 2014, o grau de importância indicado para essas últimas instituições pelas empresas foi médio.

Alves *et al.* (2019) destacam que devido às características das atividades biofarmacêuticas, intensivas em conhecimento, a constituição de capacidades de absorção dos conhecimentos de fontes externas – universidades, outras empresas, fornecedores etc. – é um elemento crítico para a empresa inovar. Hasenclever *et al.* (2020, p. 93-94) destacam que, apesar da produção científica brasileira relevante no setor, a conversão do conhecimento em inovação pela introdução de produtos diferenciados no mercado ainda é uma questão a ser melhorada. Desse modo, as políticas de estímulo e reforço às interações científicas e industriais são de extrema importância para fortalecer ambos os atores e superar as dificuldades na conjugação dos interesses e formas de atuar na sociedade.

As mudanças históricas do processo de inovação, desde a internalização nos laboratórios de P&D *in house* até a dispersão internacional dessa dinâmica por terceirização, aumentaram a relevância das instituições de ensino e de pesquisa para as indústrias. Além do papel tradicional de formação de recursos humanos, as parcerias entre as empresas e as instituições desse tipo são formas de ampliação do conhecimento acessível no setor, distribuição dos riscos e aumento dos potenciais inovativos (FREEMAN, 1995, p. 8-9; FREEMAN; SOETE, 2008, p. 344-346; PARANHOS, 2010, p. 40-43).

A cooperação é definida na PINTEC como "a participação ativa da empresa em projetos conjuntos de P&D e outros projetos de inovação com outra organização (empresa ou instituição)". O objetivo da pesquisa no que tange a esse aspecto da cooperação, é avaliar as relações entre os atores do Sistema Nacional de Inovação voltadas precisamente para atividade inovativa. Desse modo, meras contratações de serviços de terceiros, sem colaboração, não é considerada cooperação na pesquisa (IBGE, 2020, p. 16).

Sobre as relações de parceria estabelecidas com outras instituições, as pesquisas indicam que os fornecedores e as universidades ou institutos de pesquisa são os colaboradores com maior grau de importância na perspectiva das empresas descritas na PINTEC. Em 2011, 2014 e 2017, a parceria estabelecida entre as empresas e esses atores foi considerada de alta importância para inovação. Como parcerias não tão relevantes, a maioria das empresas apontou para os concorrentes e centros de capacitação profissional e assistência técnica.

Tomando os dois aspectos em conjunto, há uma inversão da perspectiva geral sobre a importância que os clientes ou consumidores possuem enquanto fontes de informação ou parceiros pertinentes para as empresas. Nas três pesquisas, a maioria das empresas considerou que os clientes ou consumidores tinham alta importância como fontes de informação externas. Como parceiros, entretanto, depois de serem considerados importantes em 2011, nas avaliações subsequentes o cenário se inverteu, e a maior parte das empresas classificou como não relevante a parceira com esses atores.

Por outro lado, as universidades e institutos de pesquisa tiveram sempre muita importância na qualidade de colaboradores/parceiros na inovação, mas não foram considerados tão relevantes assim como fontes de conhecimento. Nas três pesquisas, o grau de importância da parceria com as universidades e institutos de pesquisa foi considerado alto para a maioria das empresas entrevistadas. Como fontes de

informação, no entanto, em 2011 e 2017 foram consideradas não relevantes, e em 2014, a importância mais atribuída foi média.

Complementando outros estudos sobre o relacionamento indústria-universidade que já apontavam um perfil pontual e focado em serviços dessas parcerias, Paranhos *et al.* (2019, p. 498-504) analisaram as estratégias das grandes empresas farmacêuticas brasileiras de relacionamento com universidades. No caso específico dessas grandes indústrias, os autores mencionam a relevância da aquisição de P&D externa e outros conhecimentos, identificada tanto pelo crescimento propriamente dito dessas aquisições como da importância atribuída pelas próprias empresas a essa atividade, conforme os dados especiais das pesquisas de inovação de 2008, 2011 e 2014. Com relação aos dados sobre cooperação e fontes de informação analisados, identificou-se que, apesar das universidades figurarem como uma fonte de informação para as grandes empresas, nem sempre uma relação de colaboração relevante para inovação é estabelecida entre esses atores. Vale destacar que as informações analisadas focam em grandes empresas nacionais, que possuem no mínimo 500 empregados e de capital nacional.

Segundo Paranhos *et al.* (2019, p. 504-507), é possível verificar uma diferenciação entre estruturas e estratégias de relacionamento estabelecido entre as instituições no setor, onde o tamanho da empresa (em termos financeiros, de recursos humanos ou de acesso a políticas de apoio) se mostra significativo para o desenvolvimento da inovação. Mesmo que de forma incipiente, tem-se verificado uma gradativa utilização das instituições de ensino como fontes complementares às fontes internas de P&D das empresas. Além disso, existem grandes empresas no país capazes de superar as dificuldades de disseminação do conhecimento e dos resultados obtidos internamente e de estabelecer estratégias voltadas para além do mercado local, buscando informações no exterior para expandir suas capacidades de inovação.

A interação público-privada enfrenta no país barreiras regulatórias em diferentes níveis e áreas – taxas de impostos, aspectos de propriedade intelectual, agências etc., que demandam uma política focada em estimular o processo inovativo nacional, segundo Hasenclever *et al.* (2020, p. 97). Assim, os diversos agentes do sistema de inovação devem interagir entre si com propósitos bem definidos, mas principalmente, com mais esclarecimento sobre os seus papéis e limites dentro do processo de inovação para que a relação seja complementar e funcione (HASENCLEVER *et al.*, 2020, p. 99).

5. Considerações finais

O objetivo deste trabalho foi discorrer sobre os aspectos fundamentais para a estratégia de colaboração das empresas com outros atores do sistema de inovação. A pesquisa de caráter predominantemente exploratório utilizou pesquisa bibliográfica e coleta de dados três últimas Pesquisas de Inovação (PINTEC - 2011, 2014 e 2017), realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os itens de análise extraídos da PINTEC são especificamente as relações de cooperação e fontes de informação para inovação indicadas pelas empresas inovadoras do setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro, com seus respectivos graus de importância.

A partir do estabelecimento de relações de cooperação, as empresas podem explorar novos conhecimentos, ampliando suas capacidades internas para inovar e competir no mercado. Conforme visto, existem vantagens e desvantagens associadas a essa escolha, as quais vão desde questões de velocidade de absorção do conhecimento e condições internas de transformá-lo em uma inovação efetivamente até a gestão da propriedade intelectual e do controle sobre a trajetória da inovação após sua entrada no mercado. Ademais, tendo em vista que a inovação é um processo dinâmico, de longo prazo e incerto, o desenvolvimento das capacidades internas das empresas é um ponto crucial para o seu sucesso no mercado, seja para inovar de forma independente ou privilegiar relações de cooperação com outras instituições para esse fim.

Com base nos resultados das três últimas Pesquisas de Inovação (PINTEC 2011, 2014 e 2017) sobre fontes de informação e parcerias estabelecidas para inovação, identificaram-se as principais avaliações sobre a importância desses aspectos para as indústrias inovadoras do setor farmoquímico e farmacêutico brasileiro. Com frequência, as empresas identificaram como altamente importantes seus departamentos próprios de P&D (fonte interna), clientes ou consumidores (fonte externa) e redes de informação informatizadas (fonte externa). Instituições de ensino superior, universidades ou centros de pesquisa (fonte externa), por sua vez, não foram na maioria das vezes considerados de importância para o processo de inovação, segundo as empresas. Este resultado demonstra uma evolução da atuação das empresas farmacêuticas e farmoquímicas brasileiras que durante os últimos 10 anos ampliaram seus esforços inovativos, especialmente os investimentos em infraestrutura e projetos internos de P&D (PARANHOS, MERCADANTE, HASENCLEVER, 2020). Com isso, elas passam a utilizar seus próprios departamentos de P&D como fontes de inovação. A redução do número de empresas que identificam instituições de ensino superior, universidades ou centros de pesquisa com elevado grau de importância,

pode significar que elas estão cada vez mais utilizando estas instituições de forma complementar, e não substitutiva, como identificado em Paranhos (2010). Ainda que se trate de um setor baseado em ciência, as fontes externas deverão ser sempre complementares às fontes internas de inovação.

Por outro lado, no que diz respeito ao grau de importância das parcerias estabelecidas, aquelas realizadas com fornecedores e universidades ou institutos de pesquisa são as de maior importância segundo a indústria. Este resultado reforça o fato de que a queda do grau de importância das universidades ou institutos de pesquisa é relativo, devido ao aumento da importância da P&D interna, pois quando consideradas somente as fontes externas, a relevância dessas é destacada. No setor, não se vislumbra a parceria com os concorrentes como sendo relevante para a inovação, destacando mais uma vez a pertinência de uma abordagem setorial para analisar o processo de inovação, privilegiando as características e dinâmicas de um ramo específico de negócio ao invés de tratar todas as trajetórias empresariais como iguais.

A inspeção preliminar sobre a relevância das fontes de informação e das parcerias para a inovação com base nas pesquisas PINTEC é incipiente e descritiva, o que é a principal limitação deste artigo, porém visa gerar questões que demandam um esforço investigativo mais robusto, o que abre espaço para o desenvolvimento de pesquisas futuras. Por exemplo, seria relevante a análise mais fragmentada dos dados, avaliando, se possível, o comportamento das empresas a nível de classe e subclasse segundo a CNAE com maior profundidade. Além disso, aprimorar a análise tendo em vista a dimensão sistêmica da inovação, assim como Trapczynski, Puslecki e Staszko (2018) argumentam pela necessidade de se ampliar a pesquisa sobre cooperação para além do nível bilateral, ou de rede, incorporando, portanto, análises que discutam os efeitos da localização enquanto elemento determinante por trás da cooperação e seu sucesso ou insucesso. Nesse nível, conjugam-se aspectos geográficos, presença de clusters, e as instituições características de determinado Sistema Nacional ou Regional de Inovação, como realizado em Bittencourt, Rapini e Paranhos (2012) por exemplo, para avaliar os modelos e possibilidades de políticas mais apropriadas para fazer avançar o processo inovativo, conforme destacam os autores.

Sources and strategies to innovate: a look to the company's perspective

Abstract: This article aims to analyze fundamental aspects for the company's decision to collaborate with other actors of the innovation system and to take advantage from external sources of knowledge. Methodologically, it is adopted an exploratory approach using mainly bibliographic research to discuss these strategic elements. In a complementary manner, it is proposed an analysis of the degrees of importance attributed by the innovative companies in the pharmachemical and pharmaceutical sector to the sources of information and categories of partners, according to the last three Innovation Surveys (PINTEC 2011, 2014 and 2017). Considering the typical dynamism, continuity and uncertainty of innovation, this study highlights the relevance of the development of internal competencies of companies to engage in innovative activity both independently or in partnership.

Keywords: Innovation; sources of innovation; collaboration; pharmaceutical industry; PINTEC.

Referências bibliográficas

ALVES, Nathalia *et al.* **Innovation and capabilities building in biopharmaceuticals in Brazil: a knowledge network analysis.** In: Encontro Nacional de Economia Industrial e Inovação – IV ENEI, 2019, Campinas, São Paulo. Disponível em: <https://www.proceedings.blucher.com.br/article-details/innovation-and-capabilities-building-in-biopharmaceuticals-in-brazil-a-knowledge-network-analysis-33169>.

BITTENCOURT, Pablo Felipe; RAPINI, Márcia Siqueira; PARANHOS, Julia. Reflexos locacionais na interação universidade-empresa, nos setores químico e farmacêutico brasileiros. **Ensaios FEE**, Porto Alegre, vol. 33, n. 2, p. 453-482, nov. 2012. Disponível em: <https://revistas.dee.sp.gov.br/index.php/ensaios/article/view/2431>.

CHESBROUGH, Henry. **Open Innovation**: The New Imperative for Creating and Profiting from Technology. Boston: Harvard Business School Press, 2003.

CRESWELL, J.W. Revisão de literatura. *In*: _____. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2a ed. Porto Alegre: Artmed, 2007, p. 48-75.

DESLAURIERS, Jean-Pierre; KÉRISIT, Michèle. O delineamento de pesquisa qualitativa. *In*: POUPART, Jean *et al.* (Org.). **A pesquisa qualitativa**: enfoques epistemológicos e metodológicos. Petrópolis: Vozes, 2008. p. 127-153.

FREEMAN, Chris. The National System of Innovation' in historical perspective. **Cambridge Journal of Economics**, vol.19, n. 1, p. 5-24, 1995.

FREEMAN, Chris; SOETE, Luc. **A Economia da Inovação Industrial**. Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2008.

GALLEGO, Jorge; RUBALCABA, Luis; SUÁREZ, Cristina. Knowledge for innovation in Europe: The role of external knowledge on firms' cooperation strategies. **Journal of Business Research**, vol. 66, n. 10, p. 2034-41, out. 2013. DOI: 10.1016/j.jbusres.2013.02.029.

HASENCLEVER, Lia *et al.* As indústrias farmacêutica e de equipamentos médicos frente a pandemia da Covid-19: desafios e propostas para o futuro. *In*: SANTOS, Ronaldo Pereira; POCHMANN, Marcio (org.). **Brasil pós-pandemia**: reflexões e propostas. Alexa Cultural: São Paulo, 2020. p. 81-102.

IBGE. **PINTEC - Questionário 2017**. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/instrumentos_de_coleta/doc5578.pdf.

IBGE. **Tabela 5643** - Empresas que implementaram inovações, por fontes de informação empregadas, grau de importância e atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados; e **Tabela 5921** - Empresas que implementaram inovações, com relações de cooperação com outras organizações, por categoria de parceiro, grau de importância da parceria (...). Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/pintec/tabelas>.

IBGE. **Pesquisa de Inovação 2017 - Notas Técnicas**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101706_notas_tecnicas.pdf.

LI, Mo; NGUYEN, Bang. When will firms share information and collaborate to achieve innovation? A review of collaboration strategies. **The Bottom Line**, [s.l.], vol. 30, n. 1, 2017, p. 65-86. DOI: 10.1108/BL-12-2016-0039.

LUNDVALL, Bengt-Åke (ed.). **National Innovation Systems**: Towards a Theory of Innovation and Interactive Learning. Londres: Pinter, 1992.

MALERBA, Franco. Sectoral systems of innovation and production. **Research Policy**, v. 31, n. 2, p. 247-264, fev. 2002.

MALERBA, Franco. Sectoral systems: how and why innovation differs across sectors. *In*: FARGERBERG, Jan; MOWERY, David; NELSON, Richard (ed.). **The Oxford handbook of innovation**. Nova Iorque: Oxford University Press, 2005, p. 380-406.

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

OECD. **Frascati Manual 2015**: Guidelines for Collecting and Reporting Data on Research and Experimental Development, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Paris: OECD Publishing, 2015. Disponível em: <https://www.oecd.org/sti/inno/frascati-manual.htm>.

OECD/Eurostat. **Oslo Manual 2018**: Guidelines for Collecting, Reporting and Using Data on Innovation, The Measurement of Scientific, Technological and Innovation Activities. Luxemburgo: OECD Publishing, Paris/Eurostat, 4ª Ed., 2018. Disponível em: <https://www.oecd.org/science/oslo-manual-2018-9789264304604-en.htm>.

PARANHOS, Julia. **Interação entre empresas e instituições de ciência e tecnologia no sistema farmacêutico de inovação brasileiro**: estrutura, conteúdo e dinâmica. 2010. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <https://www.ie.ufrj.br/images/IE/PPGE/teses/2010/Julia%20Paranhos%20.pdf>.

PARANHOS, Julia; HASENCLEVER, Lia. Empresa inovadora: teoria, conceitos e métricas. *In*: RAPINI, Márcia Siqueira; RUFFONI, Janaina; SILVA, Leandro Alves; MOTTA E ALBUQUERQUE, Eduardo da. (Ed.). **Economia da ciência, tecnologia e inovação**: fundamentos teóricos e a economia global. Belo Horizonte: Cedeplar, 2021. Cap. 6, p. 161-181.

PARANHOS, Julia *et al.* Industry-university interaction strategies of large Brazilian pharmaceutical companies. **Management Research: Journal of the Iberoamerican Academy of Management**, vol. 17, n. 4, p. 494-509, 2019. DOI: 10.1108/MRJIAM-11-2018-0884.

PARANHOS, Julia; MERCADANTE, Eduardo; HASENCLEVER, Lia. Os esforços inovativos das grandes empresas farmacêuticas no Brasil: o que mudou nas duas últimas décadas? **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, v. 19, 2020. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/rbi/article/view/8655780>.

PAVITT, Keith. Sectoral patterns of technical change: Towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**, vol. 13, n. 6, p. 343-373, 1984. DOI: [https://doi.org/10.1016/0048-7333\(84\)90018-0](https://doi.org/10.1016/0048-7333(84)90018-0).

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, María del Pilar Baptista. **Metodologia de Pesquisa**. Porto Alegre: Penso, 2013.

SCHILLING, Melissa A. **Strategic Management of Techonological Innovation**. 6 ed. McGraw-Hill: Nova Iorque, 2020.

SILVEIRA; Denise Tolfo; CORDOVA, Fernanda Peixoto. A Pesquisa Científica. *In*: GERHARDT, Tatiana Engel; SILVEIRA, Denise Tolfo. **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009. p. 31-42.

STAL, Eva; FUJINO, Asa. The evolution of universities' relations with the business sector in Brazil: What national publications between 1980 and 2012 reveal. **Rev. Adm.** (São Paulo), São Paulo, v. 51, n. 1, p. 72-86, mar. 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-21072016000100072.

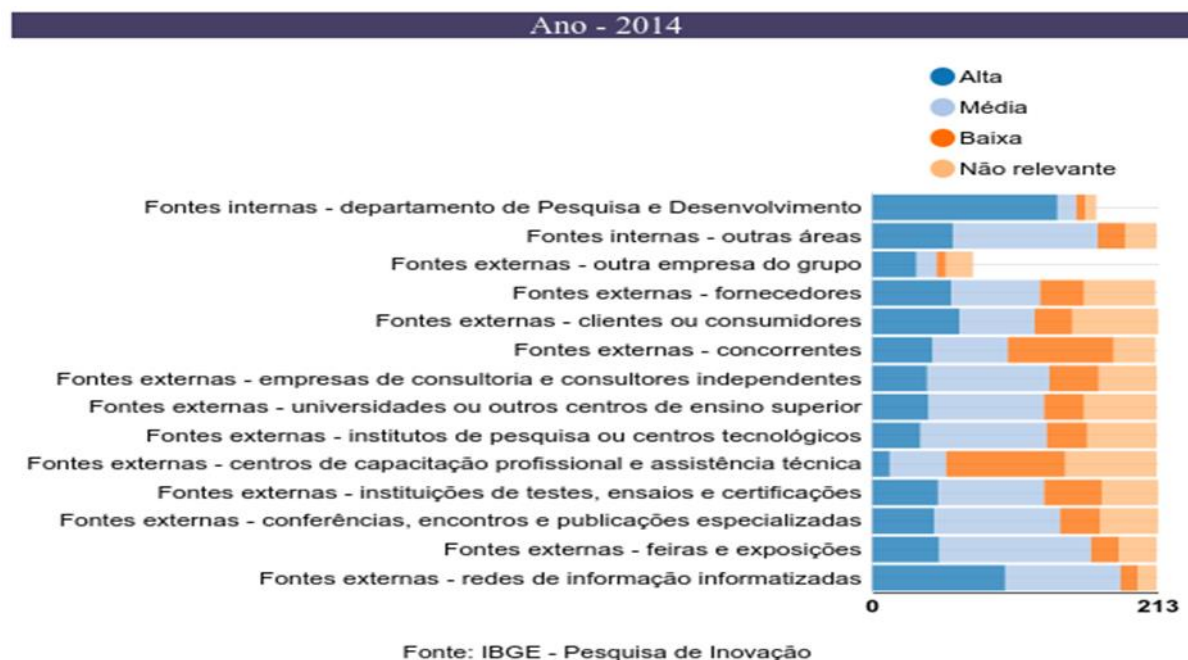
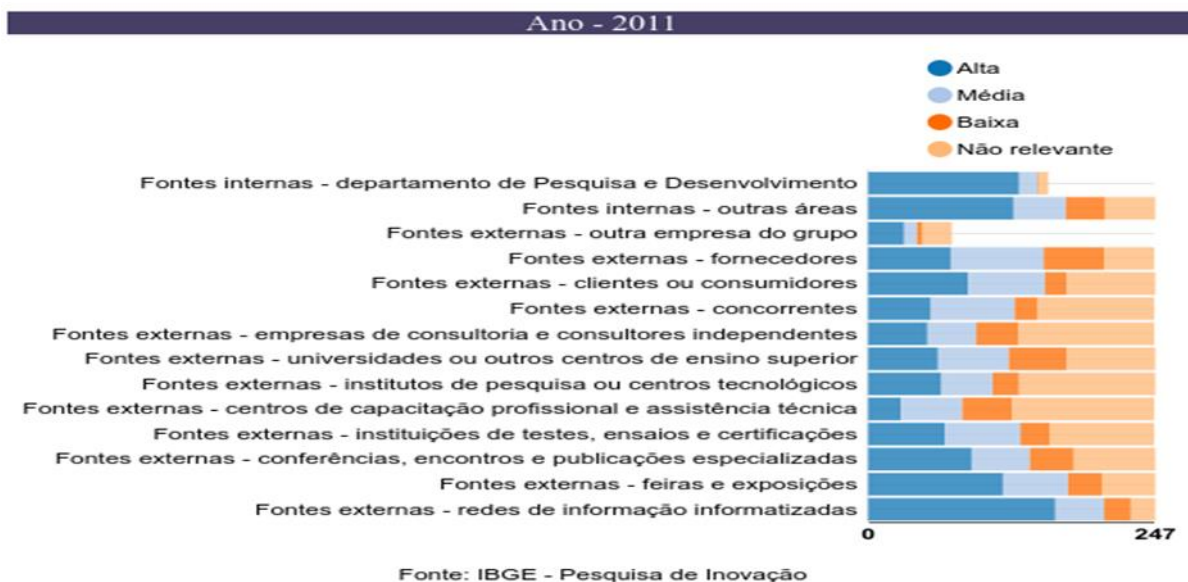
TEECE, David J. Profiting from technological innovation; implications for integration, collaboration, licensing, and public policy. **Research and Policy**, v. 15, n. 6, p. 285-305, dez. 1986.

TIGRE, Paulo. **Gestão da Inovação**: uma abordagem estratégica, organizacional e de gestão do conhecimento. 3 ed. Rio de Janeiro: Editora Elsevier. 2014.

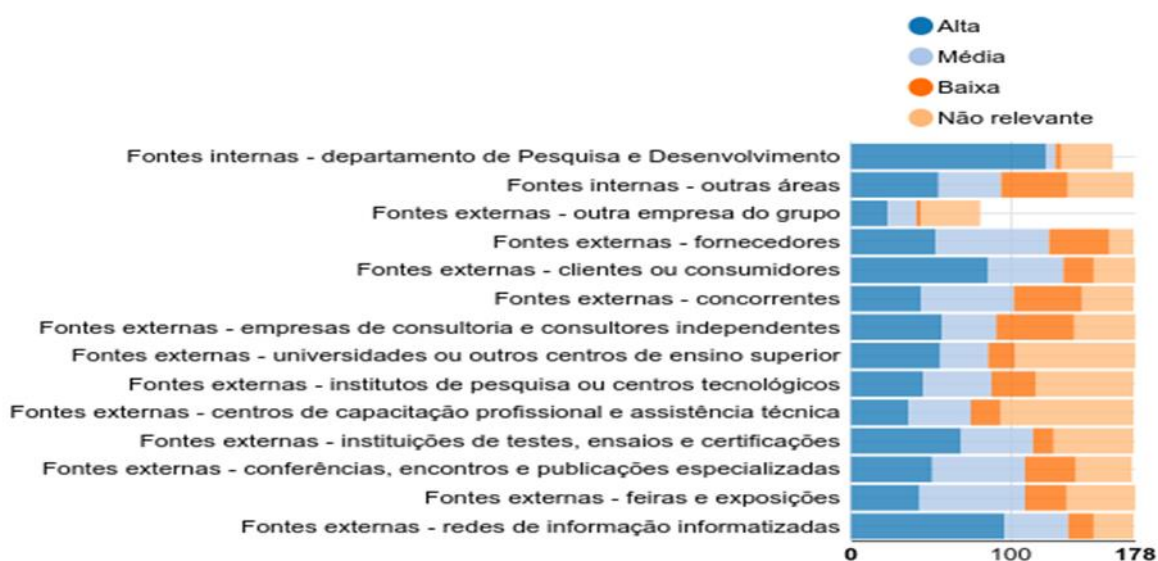
TRAPCZYNSKI, Piotr; PUSLECKI, Lukasz; STASZKOW, Michal. Determinants of Innovation Cooperation Performance: What Do We Know and What Should We Know. **Sustainability**, vol. 10, n. 2, 32p. DOI: 10.3390/su10124517.

ANEXO

Fontes de informação empregadas x Grau de importância* - Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos



Ano - 2017



Fonte: IBGE - Pesquisa de Inovação

* Fonte: SIDRA/IBGE - Tabela 5643 - Empresas que implementaram inovações, por fontes de informação empregadas, grau de importância e atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados.

Categoria de parceiro x Grau de importância* - Fabricação de produtos farmoquímicos e farmacêuticos

Ano - 2011



Fonte: IBGE - Pesquisa de Inovação

Ano - 2017



Fonte: IBGE - Pesquisa de Inovação

Ano - 2014



Fonte: IBGE - Pesquisa de Inovação

* Fonte: SIDRA/IBGE - Tabela 5921 - Empresas que implementaram inovações, com relações de cooperação com outras organizações, por categoria de parceiro, grau de importância da parceria e atividades da indústria, do setor de eletricidade e gás e dos serviços selecionados.