

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) em Empresas Multinacionais no Brasil: 2008 a 2017

Lucas Corrêa*
 Matheus R. P. Ribeiro**
 Daniele F. A. Silva ***
 Rogerio Gomes****

Resumo

Este artigo examina as atividades de P&D interna realizadas pelas empresas multinacionais (EMN) estabelecidas no Brasil entre os anos de 2008 e 2017. Esboça-se uma proposta de arcabouço analítico para examinar o IDE em produção e em atividades tecnológicas e confronta com (i) os influxos de IDE entre 2006 e 2020, (ii) as atividades de P&D interna publicadas PINTEC e (iii) a tabulação especial disponibilizada pelo IBGE por origem do capital (de 2008 a 2017). Os resultados apontam para uma maior internacionalização da economia brasileira, com reversão de tendência no último triênio, aliado a uma progressiva redução dos valores absolutos e relativos nos dispêndios pelas empresas multinacionais em atividades de P&D interno nos setores de maior intensidade tecnológica. As evidências sugerem uma tendência de perda de dinamismo na P&D realizadas por empresas multinacionais no Brasil.

Palavras-chave: Investimento direto estrangeiro (IDE), atividades tecnológicas, pesquisa e desenvolvimento (P&D), empresas multinacionais (EMN).

Research and Development (R&D) on Multinational Corporations in Brazil: 2008 a 2017

Abstract

This article examines the internal R&D activities carried out by multinational companies (EMN) established in Brazil between the years 2008 and 2017. It outlines a proposal for an analytical framework to examine FDI in production and technological activities and compare with (i) FDI inflows between 2006 and 2020, (ii) internal R&D activities published by PINTEC and (iii) the special tabulation provided by IBGE by origin of capital (from 2008 to 2017). The results points to a greater internationalization of the Brazilian economy, with a reversal of the trend in the last triennium, combined with a progressive reduction in the absolute and relative amounts spent by multinational companies in internal R&D activities in sectors with greater technological intensity. In summary, the evidence suggests a trend of loss of dynamism in R&D carried out by multinational companies in Brazil.

Keywords: Foreign direct investment (FDI), technological activities, research and development (R&D), multinational corporations (MNC).

Classificação JEL: F21, F23, O32.

* Doutorando em Desenvolvimento Econômico no Instituto de Economia da Universidade Estadual de Campinas (IE/UNICAMP). E-mail: correa.lucas@outlook.com.br.

**Doutorando em Economia no Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Estadual Paulista (FCLAr/UNESP). E-mail: matheus.peroni@unesp.br.

***Doutoranda em Economia no Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Estadual Paulista (FCLAr/UNESP). E-mail:daniele.amorim@unesp.br.

****Professor do Programa de Pós-graduação em Economia da Universidade Estadual Paulista (FCLAr/UNESP). E-mail: rogerio.gomes@unesp.br

1 Introdução

O surgimento da literatura econômica sobre internacionalização das atividades tecnológicas pode ser datado dos anos 1960 e estava associado à expansão da produção – ou a diversificação dos oligopólios (PENROSE, 1959) – para além das fronteiras nacionais. O trabalho seminal de Hymer (1960) foi o primeiro a diferenciar o investimento direto estrangeiro (IDE) dos investimentos financeiros (portfólio), especialmente pelo seu perfil de “compromisso de longo”¹. No entanto, o modelo de Vernon (1966) é de especial relevância por permitir conectar o IDE com as atividades tecnológicas, mesmo que de forma insuficiente para os tempos atuais.

Esse modelo², baseado no ciclo de vida do produto e na abordagem do *gap tecnológico* entre EUA e países da Europa, ou seja, nas assimetrias na criação e desenvolvimento de novos conhecimentos e tecnologias, buscou explicar como inovação constrói diferenciais competitivos, promove mudanças nos fluxos de comércio e no deslocamento da produção internacional via IDE. Implicitamente, esse investimento pressupunha que algumas atividades tecnológicas – ainda que mais simples (adaptação do produto ao mercado local, por exemplo) – poderiam ser desenvolvidas no país hospedeiro.

A literatura avançou nas décadas posteriores com novos arcabouços analíticos (DUNNING, 1988; DUNNING e LUNDAN, 2008), revisões do modelo proposto por Vernon (CANTWELL, 1995), entre vários outros, que se tornaram mais amplamente adotados ou aplicados a situações particulares³. Para tratar das atividades de P&D interna realizadas por empresas multinacionais (EMN) estabelecidas no Brasil, este artigo procura atualizar o modelo do ciclo de vida do produto para analisar o processo de internacionalização produtiva e tecnológica do país. Dada a relevância da contribuição, seja pelos elementos tratados, seja pela sofisticação teórica, essa adaptação é entendida como um poderoso instrumento para avaliar tais atividades de EMN em países em desenvolvimento. Isso se aplica com mais propriedade ao caso brasileiro, onde processo de industrialização foi pautado na incorporação de tecnologias

¹ A teoria convencional tratava o IDE como similar a um fluxo de capital (decorrente de diferenças nas taxas de juros de dois países), desprezando, por exemplo, as possibilidades de investimentos por lucros retidos, pagamentos por ações da empresa etc., e, portanto, que um país pudesse ser origem e destino do IDE. Ademais, ignorava-se também a tendência de concentração desses investimentos em determinadas indústrias e países.

² O autor fez uma autocrítica às premissas deste modelo em trabalho posterior - Vernon (1979). Todavia, dada a pretensão deste estudo, serão discutidas apenas as sugestões críticas de Cantwell (1995).

³ Uma parte dessa literatura está sintetizada em Ietto (2019).

estrangeiras trazidas por IDE, para suprir a falta de competências nacionais, em muitos casos, nos setores mais dinâmicos da economia.

Desse contexto emerge o pressuposto básico. Considerando a participação das EMN na estrutura produtiva brasileira, especialmente concentrada em setores industriais tecnologicamente mais dinâmicos, a hipótese trivial estabelece que o aumento da participação estrangeira no país (IDE) pode incentivar o adensamento das atividades tecnológicas das firmas multinacionais. Contudo, dada as seguidas crises do período (2008-2009: crise mundial *subprime* e; a partir de 2014: crise interna econômica e política), que afetam o desempenho da economia, faturamento e lucratividade e conduzem à revisão dos investimentos das empresas, a tendência é de refluxo nas atividades de P&D interna nas EMN.

Para examinar as atividades de P&D interna realizadas pelas empresas multinacionais no Brasil, este artigo utiliza tabulações especiais da Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica (PINTEC) para o período entre 2008 e 2017 segundo origem do capital – nacional e estrangeiro. A metodologia adotada, pautada na estatística descritiva, procura confrontar essas atividades à luz dos (1) influxos de IDE no Brasil (BACEN) – considerados trienalmente para compatibilizar com a periodicidade das informações da PINTEC - e das (2) atividades realizadas (trienal) pelo conjunto das empresas que atuam no território. As três séries de informações utilizadas (IDE, P&D interna para o Brasil e para EMN) são examinadas segundo três agregados – extrativa mineral, indústria de transformação por intensidade tecnológica das diferentes indústrias (alta, média-alta, média e média-baixa) e serviços (serviços intensivos em conhecimento (SIEC), eletricidade e gás e outros serviços).

Para alcançar o objetivo proposto para este artigo, a seção 2 revê o modelo de ciclo de vida do produto procurando ajustá-lo ao caso brasileiro, ou seja, visa estabelecer um arcabouço analítico que possibilite examinar de atividades inovativas realizadas por EMN. A seção 3 apresenta os influxos de IDE no Brasil em termos nacionais e internacionais, no período 2006 a 2020, como também uma decomposição setorial. A seção seguinte, seção 4, a partir dos dados da PINTEC (2008; 2011; 2014; 2017) disponibilizados pelo IBGE, são examinadas as características da atividade de P&D interna no Brasil. Posteriormente, realiza-se a análise da P&D interna pelas empresas multinacionais (EMN) estabelecidas no país. Por fim, os resultados são sintetizados nas considerações finais.

2 O modelo de ciclo de vida do produto e atividades tecnológicas de empresas multinacionais: uma adaptação ao caso brasileiro

A proposta de Vernon (1966) pressupõe que os países desenvolvidos têm igual acesso a conhecimento científico, mas o potencial de aplicação desses conhecimentos em tecnologias comerciais pelas empresas dos EUA foi tomado como superior ao das nações europeias - suposto que outorga aos estadunidenses a vanguarda das inovações. Adicionalmente, o autor considera que os EUA apresentam condições especiais de mercado para a exploração de conhecimento novo: (i) a renda alta cria facilidades para demanda absorver lançamentos de produtos inovadores, cujos preços de lançamento são elevados pela ausência tanto de fornecedores com produtos consolidados às novas demandas, quanto de economias de escala na nova produção; (ii) como o capital não é racionado e a renda é alta, há incentivos para incorporar oportunidades que substituem mão de obra. Nesse ambiente, as empresas dos EUA gozam tanto de relações privilegiadas entre fornecedor-produtor e produtor-usuário, quanto de uma percepção diferenciada de oportunidades tecnológica que, em conjunto, favorecem os ganhos do monopólio temporário.

A partir dessas premissas, o autor propõe um ciclo com três etapas básicas intimamente associadas às fases de *seleção*, *imitação* e *difusão* da tecnologia de Schumpeter (1911). O *estágio inicial* é caracterizado pela reduzida dimensão do mercado e pequena padronização dos produtos, insumos, especificações técnicas, *design* final do produto etc. Esses aspectos são decisivos para que sejam priorizados os elos entre fornecedor-produtor e produtor-consumidor, e postergados os esforços relativos ao processo de produção do produto e ganhos de economias de escala. Em suma, se o conhecimento e a proximidade entre fornecedores, produtores e mercado alvo são essenciais ao desenvolvimento do novo produto, nesse estágio do ciclo está subentendido que há fortes barreiras à internacionalização da produção e, em particular, das atividades tecnológicas associadas.

A primeira etapa é sucedida pelo *estágio de maturação do produto* (imitação), que é caracterizado pelo *design* do produto mais bem especificado, ou seja, os “protótipos” iniciais evoluíram para soluções com maior grau de padronização (a diferenciação pode continuar). Assim, ao mesmo tempo que os esforços em engenharia de produto perdem relevância, a expansão da demanda fomenta o empenho para alcançar as economias de escala (redução do custo unitário) por meio da engenharia de processos. Nessa fase, a incerteza decresce com a padronização do produto e, havendo capacitações locais, à absorção da tecnologia torna-se crescentemente facilitada aos concorrentes estrangeiros (europeus).

Paralela e paulatinamente, cresce a demanda pelo produto em países no estrangeiro (europeus ou desenvolvidos), que não dominam integralmente a nova tecnologia. Inicialmente esses mercados são abastecidos (ao menos parte do consumo) por meio de exportações com origem nos EUA. Com o tempo (*gap* tecnológico), a reação das empresas nacionais faz emergir uma indústria local via absorção da tecnologia. O avanço da produção local passa crescentemente a disputar o mercado nacional com as importações e, à medida que progridem as economias de escala associadas à produção local, os produtos importados perdem competitividade (preço no país exportador mais fretes e tarifas e/ou barreiras). O receio do inovador de perder fluxos de renda, induz o investimento direto estadunidense direcionar para esse (s) mercado (s), dando origem a um fluxo de capital (não financeiro) e alterando os fluxos de comércio em virtude do deslocamento da produção - IDE *procurando mercado*, via expansão internacional da firma pela *exploração da propriedade de um ativo* (tecnologia, marca etc.) no estrangeiro (DUNNING, 1988).⁴

Se na transição do primeiro (seleção) para o segundo estágio (imitação) há o aumento da padronização do produto e os esforços voltam-se à engenharia de processos, na última etapa do ciclo, *maturidade*, é suposto que as possibilidades de melhorias e aperfeiçoamentos se reduzam drasticamente. Em grande medida os conhecimentos tácitos foram codificados, ou seja, as *economias dinâmicas* perdem vigor, e passam a dominar as *economias estáticas de escala* e os custos de produção se tornam elemento crucial da competição. Assim, como os países em desenvolvimento praticam salários comparativamente menores, eles podem apresentar vantagens para a localização da produção. Desse modo, pode ocorrer o IDE - *procurando recursos*⁵ - de país desenvolvido (antes exportador) para nações em desenvolvimento (antes importadores e com escassez de capital e conhecimentos). Adicionalmente, além de gerar produção para abastecer o mercado local, esse IDE pode originar exportações de produtos intensivos em capital para países desenvolvidos, uma violação contunde da teoria das vantagens comparativas.

No modelo de Vernon (1966) estão implícitos alguns pressupostos relevantes para o investimento internacional e, em especial, àquele associado à dispersão de atividades tecnológicas (CANTWELL, 1995; GOMES, 2006). Primeiro, há forças (centrípetas) que retêm a Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e a inovação no país (EUA) sede da corporação,

⁴ Esta menção, como outras a seguir, procura associar o IDE com a tipologia proposta por Dunning (1988) e Dunning; Lundan (2008).

⁵ Na categoria IDE *procurando recursos* (trabalho barato) estão também incluídos os investimentos que visam recursos naturais (DUNNING, 1988).

comumente restrita ao laboratório central de pesquisa da multinacional; ou seja, imperam as forças geradas pelas *economias de integração e aglomeração*. O desenvolvimento de novos produtos demanda uma estreita interação entre as unidades de pesquisa, produção, fornecedores e usuários - o conhecimento tácito necessita de proximidade geográfica para sua transmissão. Por outro lado, essas forças estão também relacionadas aos custos de pulverização (economias de escala – indivisibilidade dos equipamentos, equipes de pesquisa etc.) dos laboratórios de pesquisas e escassez de mão de obra especializada para essas atividades (GOMES, 2006).

A contestação de Cantwell (1995) sobre esses pressupostos permite repensar o modelo original.⁶ Para o autor, a EMN realiza esforços para absorver/incorporar conhecimentos novos ou complementares necessários ao desenvolvimento das suas tecnologias. Assim, a dispersão de atividades tecnológicas para o estrangeiro está associada com: (i) as áreas de conhecimento técnico-científico (há assimetrias setoriais e nacionais) necessárias para a empresa desenvolver seus projetos de tecnologias; e, (ii) por isso, esse IDE está limitado às localidades que dominam esses conhecimentos (dispersão concentrada). Para acessar esses conhecimentos, quando existentes alhures⁷, promovem IDE (forças centrífugas contrarrestando as forças centrípetas) para ampliar ou adensar a sua rede corporativa - IDE *procurando ativos estratégicos* (DUNNING, 1988) - ou para estabelecer alianças - IDE *procurando alianças* (DUNNING; LUNDAN, 2008) - em países/regiões com reconhecida *expertise* técnico-científico. Em suma, esse IDE é específico às regiões com conhecimentos diferenciados ou especializados e, frequentemente, na fronteira tecnológica.

Essa discussão demanda duas revisões no modelo de ciclo de vida do produto. A primeira, a geração e desenvolvimento da inovação tecnológica podem ocorrer em centros ou laboratórios de pesquisas (privados ou públicos) de países que detém capacitações científica e tecnológicas, ou seja, em geral não está restrita a um único local ou país (EUA). Por outro lado, como se trata de criação, desenvolvimento e aperfeiçoamentos de tecnologias comerciais são as empresas que buscam absorver e complementar os conhecimentos necessários, inclusive no estrangeiro, interna ou externamente a rede corporativa. Disso decorre a segunda revisão, ou seja, a inovação é conduzida pelas firmas líderes mundiais das tecnologias indústria-específica que, quando necessário, acessam as diferentes capacitações regionais.

⁶ Analisando as patentes registradas por empresas estrangeiras nos EUA, Europa entre 1920 e 1990, o autor encontrou que, afora nos períodos de guerras, a internacionalização da P&D (número de patentes desenvolvidas fora do país sede da empresa) cresceu em todos os países, ainda que de forma heterogênea - alcançando cerca de 10% do total de patentes estadunidenses e 30% das europeias.

⁷ No pós-II Guerra Mundial, enquanto os países europeus realizavam esforços na reconstrução, os EUA atraíram e concentraram parte expressiva de cientistas e pesquisas mundiais. Esta conjuntura levou Vernon a postular equivocadamente a concentração nos EUA.

Em síntese, as empresas multinacionais, que têm origem em diferentes países, podem: 1) desenvolver tecnologias em diferentes locais - em geral, com coordenação e/ou mais intensidade nos laboratórios corporativos nos países de origem, mas não apenas (GOMES, 2006); 2) usufruir globalmente do direito de propriedade de tais tecnologias, sejam pela exploração direta (comércio ou produção internacional), seja pelo seu licenciamento (DUNNING, 1988).

A absorção ou acompanhamento pela empresa multinacional dos desenvolvimentos científicos e tecnológicos na fronteira do conhecimento, via IDE, está entre os eventos acima⁸. Se o IDE for exclusivamente em P&D, trata-se de um caso em que as *atividades tecnológicas não sucedem, nem estão associadas à produção*, uma perspectiva distinta da proposta de Vernon. Nesses termos, considerando que o sistema nacional de inovação do Brasil é “imaturo” (ALBUQUERQUE, 1996) ou em consolidação, esse tipo de investimento muito pouco se relaciona ao caso brasileiro. Afora poucas exceções⁹, não é de se esperar influxos relevantes de IDE para o Brasil desassociado de unidades produtivas, ainda que elas possam portar e incorporar atividades tecnológicas

Outros casos de IDE permitem estabelecer alternativas mais plausíveis para o caso brasileiro. Por exemplo, o investimento inicial do tipo *procurando mercado* (internacionalização da produção) para estabelecer uma unidade no estrangeiro, requer algum treinamento da mão de obra e adaptações às especificidades do mercado local. Ao longo do tempo, a filial pode acumular conhecimentos em determinadas áreas ou mercados e intensificar certas atividades tecnológicas que podem torná-la relevante (acender na hierarquia) em soluções necessárias ao portfólio de tecnologias da rede corporativa.

Essa situação, que pode caracterizar parte do IDE dirigido ao Brasil do século XX, se aplica, por exemplo, ao caso do setor automotivo do país. Desde a segunda metade do século passado, algumas filiais de EMN desta indústria acumularam competências que possibilitaram que elas ascendessem dentro das redes corporativa quando se trata de determinadas tecnologias.

A discussão anterior demanda três reconsiderações ao modelo ciclo de vida do produto. Na primeira, não desenvolvida por Vernon, as filiais podem desenvolver capacitações internas diferenciadas das iniciais, ou seja, evoluir (ou retroceder). Na segunda, com o avanço das TICs e as liberalizações comercial e financeira, as multinacionais passaram de uma estrutura

⁸ O Vale do Silício (TICs), Boston e Reino Unido (Farmacêutica), Alemanha (Química), entre vários outros, são alguns exemplos de polos de conhecimentos científicos que atraem esses tipos de IDE.

⁹ Pesquisas farmacêuticas da fase clínica (etnias) e alguns casos de produção de software são IDE em atividades que podem ser pensadas nesses termos.

caracterizada por “filiais como réplicas em miniaturas da matriz” (filiais vinculadas quase exclusivamente com a sede corporativa), dominante na época (GOMES, 2006), para a atual em que as filiais estão interconectadas (com hierarquia) e especializadas dentro da rede corporativa. Assim, o IDE pode ser ainda dos tipos *procurando mercado* ou *recursos*, mas, também, direcionado segundo a (i) estratégia corporativa - a produção não precisa ser necessariamente iniciada no país sede, que leva ao IDE *procurando eficiência* ou (ii) a gestão da cadeia de valor que move o IDE *procurando eficiência, ativos estratégicos* ou *alianças* (GEREFFI; HUMPHREY; STURGEON, 2005). No terceiro caso, a EMN desenvolveu um “mercado interno” em que a P&D – em geral etapas ou módulos - é distribuída entre as filiais que reúnem capacitações apropriadas ao projeto segundo dois critérios: tempo para o desenvolvimento da tecnologia e custo (GOMES, 2006).

A discussão anterior permite algumas conjecturas sobre as atividades tecnológicas desenvolvidas por EMN estabelecidas no Brasil: 1) não são esperados investimentos estrangeiros significativos e exclusivos em atividades tecnológicas na fronteira científica; 2) as atividades tecnológicas mais densas devem ser realizadas pelas filiais de EMN que construíram competências ao longo dos anos; 3) considerando as crises sucessivas e a redução da relevância do Brasil no cenário mundial, é de esperar que essas atividades tenham se reduzido.

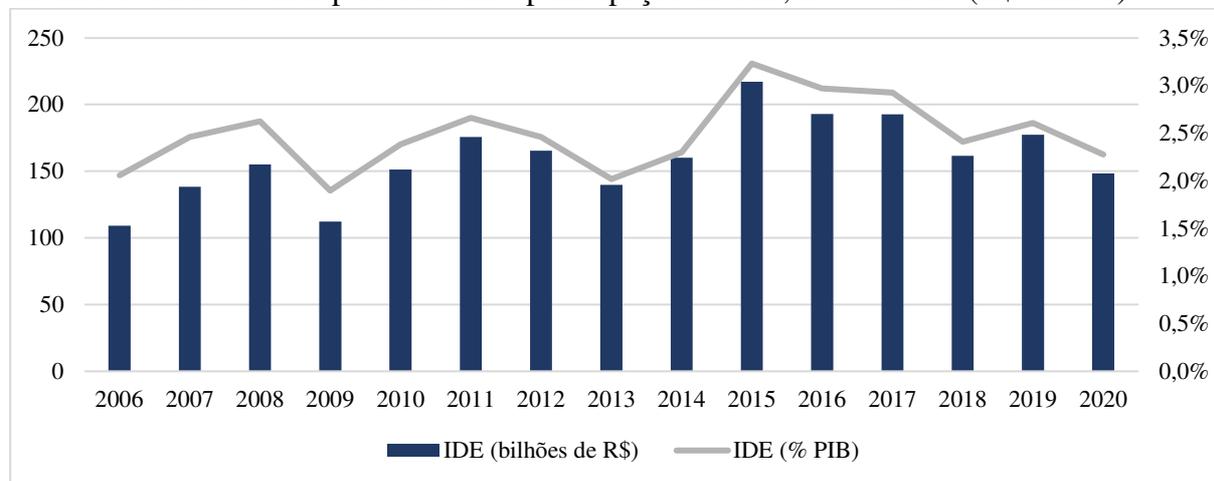
3 Investimento direto estrangeiro e suas características no Brasil

Nesta seção, procura-se traçar um panorama geral dos fluxos de IDE seguindo a mesma periodização trienal das edições da PINTEC para efeitos de comparação, e segundo as dimensões regional e setorial. Primeiramente, são analisadas as intensidades do IDE, tanto em termos nacionais como internacionais. Posteriormente, os fluxos de IDE são decompostos setorialmente objetivando caracterizar os investimentos estrangeiros recebidos pelo país, em conformidade com a análise da PINTEC realizada na seção subsequente. Por fim, são analisadas a evolução na quantidade de empresas brasileiras com capital estrangeiro, além dos resultados contábeis e econômicos.

Conforme o Gráfico 1, o IDE representou em média 2,5 de participação no PIB entre os anos de 2006 e 2020. A trajetória do IDE apresenta pouca volatilidade em termos de participação do PIB (2% a 3%), mas com tendência de crescimento em valores reais entre 2006 e 2015. De forma atípica, a participação de IDE no PIB foi superior a 3% no triênio de 2015-2017, com média de R\$ 200 bilhões de IDE ao ano (preços de 2017). Neste mesmo triênio o

Brasil apresentou queda média de 1,9% no PIB e implementou medidas econômicas como a Reforma Trabalhista (2016) e do Teto dos Gastos Públicos (2017).

Gráfico 1. Fluxo de IDE para o Brasil e participação no PIB, 2006 – 2020 (R\$ bilhões)



Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Banco Central do Brasil – BACEN (2021). Nota: Dados convertidos pela taxa de câmbio nominal (US\$/R\$) e posteriormente deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB (2017 = 100).

Tabela 1. Participação do fluxo de IDE e valores anunciados *Greenfield* e F&A para o Brasil em relação a região/grupo, 2006 – 2020

1. Região/Grupo	2006-2008	2009-2011	2012-2014	2015-2017	2018-2020
% Brasil - Fluxos de IDE					
América do Sul	46,1%	55,1%	50,3%	56,2%	54,7%
Países em Desenvolvimento	6,4%	10,9%	10,2%	8,2%	7,1%
Mundo	2,1%	4,6%	4,7%	3,0%	3,6%
% Brasil - Valores Anunciados de Projetos <i>Greenfield</i>					
América do Sul	40,4%	48,8%	44,3%	33,7%	41,1%
Países em Desenvolvimento	3,4%	7,6%	5,0%	2,8%	5,4%
Mundo	1,9%	4,5%	3,1%	1,6%	2,7%
% Brasil - Valores das Fusões e Aquisições Internacionais (F&A)					
América do Sul	52,6%	78,0%	72,2%	68,5%	65,0%
Países em Desenvolvimento	4,4%	12,0%	18,4%	12,6%	11,4%
Mundo	0,5%	2,1%	4,2%	1,7%	1,8%

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da Conferência das Nações Unidas sobre Comércio e Desenvolvimento – UNCTAD (2021). Nota: Dados convertidos pela taxa de câmbio nominal (US\$/R\$) e posteriormente deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB (2017 = 100).

A

Tabela 1 apresenta as intensidades em relação ao fluxo de IDE total no mundo, na América do Sul e no grupo de Países em Desenvolvimento (PeD). O Brasil apresentou maior intensidade nos influxos de IDE na região sul-americana no triênio 2015-2017 (56,2%). Porém, ao avaliar os dados em relação aos PeD e ao Mundo os resultados são diferentes: os anos de maior intensidade de fluxos de IDE para o Brasil foram nos triênios de 2009-2011 e 2012-2014.

Respectivamente, foram registrados os percentuais: 4,6% e 4,7% em relação ao Mundo e 10,9% e 10,2% em relação aos PeD. Considerando que os últimos valores estiveram vinculados, em grande medida, ao volume de IDE dirigido à China, o Brasil figurou como um dos principais receptores de IDE.

Além disso, a Tabela 1 diferencia os investimentos externos direcionados ao país entre *Greenfield* (quando o investimento gera nova capacidade produtiva) ou Fusões e Aquisições (F&A). Nota-se, a partir da Tabela 1, que o triênio de maior intensidade de IDE *Greenfield* foi 2009-2011 (recuperação pós-*suprime*), em relação a todas as regiões/grupos analisados. Destaca-se o crescimento na participação entre o primeiro e o segundo triênio analisado em relação aos PeD (de 3,4% para 7,6%) e o Mundo (de 1,9% para 4,5%). Essas participações são muito relevantes se comparadas, por exemplo, com a participação do PIB e das exportações do Brasil nesses agregados mundiais - cerca de 1%. No entanto, esta tendência se reverteu nos triênios 2012-2014 (início da crise econômica) e 2015-2017 (crise política), retornando para percentuais similares aos observados no triênio 2006-2008.

Em relação aos investimentos externos no Brasil por meio de F&A, esses fluxos se intensificaram entre o triênio 2006-2008 até o triênio de 2012-2014, quando o país apresentou participações elevadas neste tipo de investimento em relação aos PeD (18,4%) e ao Mundo (4,2%). Posteriormente, nos triênios de 2015-2017 e 2018-2020, estas ações se arrefeceram (principalmente em relação ao mundo). Em síntese, os IDE *greenfield* e F&A para o Brasil têm comportamentos similares, relacionados aos eventos econômicos e políticos.

Tabela 2. Média trienal de IDE por setor, participação por setor e taxa média e acumulada de crescimento, 2006 – 2017, (R\$ bilhões)

Discriminação	2006-2008		2009-2011		2012-2014		2015-2017		2018-2020 R\$	Δ 2015-2017/ 2006-2008 (% a.t)	Δ 2015-2017/ 2006-2008 (% período.)
	R\$	%	R\$	%	R\$	%	R\$	%			
Total	134,1	-	146,3	-	155,0	-	200,8	-	162,3	14,4	33,2
Agropecuária	2,1	1,6	1,9	1,3	1,6	1,1	2,9	1,4	2,8	10,6	26,1
Extrativa Mineral	21,8	16,3	27,7	19,0	19,0	12,2	24,3	12,1	33,4	3,6	10,0
Indústria	47,4	35,4	58,5	40,0	50,1	32,3	70,2	35,0	44,8	14,0	32,4
Alta	1,7	1,3	3,6	2,5	6,7	4,3	4,9	2,4	2,5	42,3	65,3
Média-Alta	10,4	7,8	17,4	11,9	16,9	10,9	35,7	17,8	22,7	50,8	70,8
Média	18,7	13,9	20,5	14,0	12,5	8,1	12,3	6,1	6,9	-13,0	-52,1
Média-Baixa	16,6	12,4	16,9	11,6	14,0	9,0	17,3	8,6	12,7	1,3	3,9
Serviços	62,7	46,8	58,1	39,7	84,4	54,4	103,5	51,5	81,3	18,2	39,4
Eletricidade e Gás	6,2	4,6	5,1	3,5	5,7	3,7	21,9	10,9	11,7	52,3	71,7
SIEC	8,3	6,2	11,9	8,2	11,1	7,1	14,8	7,4	9,8	21,1	43,7
Outros Serviços	48,2	36,0	41,1	28,1	67,6	43,6	66,9	33,3	59,8	11,5	27,9

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Banco Central do Brasil – BACEN (2021). Nota: Dados convertidos pela taxa de câmbio nominal (US\$/R\$) e posteriormente deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB (2017 = 100).

A Tabela 2 mostra a decomposição setorial dos influxos de IDE no Brasil entre 2006 e 2020.¹⁰ O país apresentou resultados relevantes no triênio 2009-2011, pois o setor industrial alcançou maior participação de participação do IDE no período analisado (40%), como também os SIEC (8,2%), além de pequena parcela para os setores, em que as atividades inovativas parecem ser escassas (agropecuária, eletricidade/gás e outros serviços). Porém, no triênio subsequente (2012-2014), os resultados não mostraram uniformidades. Enquanto ocorreu intensificação no influxo para as indústrias de alta intensidade tecnológica e outros serviços, outros setores da manufaturado e extrativa apresentaram elevada queda no influxo de IDE. No triênio 2015-2017 apresentou resultados positivos no fluxo de IDE para a Indústria de média-alta intensidade tecnológica de R\$ 35,7 bilhões (destaque para os segmentos de ‘máquinas e equipamentos’ e ‘veículos automotores’) e o setor de eletricidade e gás apresentou elevado percentual no influxo de investimentos externos (21%).

No que tange à variação no período 2006-2017¹¹, as taxas média e acumulada registradas revelam que os segmentos de manufaturados com alta e média-alta intensidade tecnológica, eletricidade e gás e SIEC apresentaram crescimentos significativos. No entanto, a primeira atividade ainda possui montante e participação incipientes de fluxos de IDE, reflexo da inserção brasileira nessas cadeias de valor. As atividades industriais de média intensidade tecnológica foram as únicas a apresentar queda nos influxos no período (destaque negativo para segmento de metalurgia). Além disso, os setores da agropecuária (26,1% no período), extrativa mineral (10%), indústria de média-baixa tecnologia (3,9%) e outros serviços (27,9%) apresentaram taxas de crescimentos inferiores ao total (33,2%). Por fim, o triênio 2018-2020 parece apontar para um futuro difícil, pois todos os setores que realizaram atividades inovativas (segmentos da indústria e SIEC) de forma mais densas, lograram significativas quedas no montante de investimento direto externo.

Em suma, a atividade de Serviços foi o principal destino dos IDE para o Brasil, seguidos pela Indústria e a Extrativa Mineral. Se essas participações acompanham a tendência mundial de internacionalização, a qual prioriza as atividades de serviços e industriais, elas também refletem o papel do país na ordem mundial: i) o IDE em manufaturados com alta intensidade tecnológica cresceu, mas é extremamente reduzido em volume e em relação ao total; ii) os volumes destinados aos SIEC (parecem perder relevância) foram inferiores ao dos serviços de

¹⁰ Os dados foram organizados conforme a classificação CNAE 2.0 e agrupados com base em Morceiro (2019), de acordo com o Quadro 1 presente no apêndice.

¹¹ As taxas média e acumulada de crescimento foram realizadas para o período 2006-2017 para corresponder ao período analisado acerca das atividades inovativas no Brasil.

baixa tecnologia e, em geral, qualificação do trabalho (outros serviços); iii) representando o papel das EMN estabelecidas no país, boa parte dos investimentos industriais foi dirigido para atividades industriais de média-alta tecnologia (destaque para as indústrias de automóveis e química) e média-baixa (setores de celulose/papel e produtos alimentícios).

Em complemento à análise anterior, observa-se que quantidade de empresas com capital estrangeiro no Brasil apresentou expansão de 48,1% entre 2010 e 2015 (Tabela 3). Deste total, as empresas do setor de SIEC revelaram grande crescimento de 87,1% no período (destaque para os ‘Serviços de tecnologia da informação’).

No que diz respeito aos setores da Indústria de Transformação, destaca-se o número de empresas de alta intensidade tecnológica que recuou 15,3%. Entre as empresas industriais, as de média intensidade tecnológica foram as que mais cresceram (41%). Estes resultados chamam atenção para a relevância da cadeia produtiva das TICs na internacionalização da estrutura produtiva brasileira no período.

Tabela 3. Quantidade de empresas com capital estrangeiro no Brasil, 2010 e 2015

Discriminação	2010	2015	Δ 2015 / 2010 (%)
Total	14 224	21 064	48,1
Agrícola/extrativa	899	920	2,3
Indústria de transformação	3389	3945	16,4
Alta	334	283	-15,3
Média-Alta	1307	1443	10,4
Média	1014	1430	41,0
Média-Baixa	734	789	7,5
Eletricidade e gás	172	233	35,5
SIEC	2307	4317	87,1
Outros Serviços	7457	11649	56,2

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Banco Central do Brasil - BACEN (2021). Nota: ao menos um investidor não residente possui, individualmente, 10% ou mais do poder de voto. Empresas com mais de uma atividade econômica foram contabilizadas em até cinco setores.

Em relação aos resultados contábeis e econômicos das empresas multinacionais, a Tabela 4 evidencia crescimento intenso do Patrimônio Líquido, Receita Bruta e a Quantidade de empregados entre 1995 e 2015. Se cresce o IDE no país, especialmente em F&A, e as EMN se expandem acompanhando o aumento no grau de desnacionalização da economia, torna-se mais relevante o exame das atividades tecnológicas das EMN. Porém, como o Lucro líquido dessas empresas apresentou instabilidade no período e considerando o agravamento posterior da crise, é muito provável que as atividades tecnológicas tenham sido impactadas.

Por fim, as empresas com capital estrangeiro em relação ao total de empresas brasileiras apresentaram maior inserção no comércio internacional entre 1995 e 2005: ampliaram a participação nas exportações em 4 pontos percentuais (p.p) entre os dois anos, enquanto as

importações se elevaram de forma mais intensa (15,5 p.p). Posteriormente, estes valores se reduziram, os dados de 2015 revelam que as empresas multinacionais possuem mais participação nas importações (44,1%) comparativamente as exportações (37,1%). Este resultado demonstra que, a partir de 2010, as empresas com capital estrangeiro contribuíram para o déficit das transações correntes brasileira.

Tabela 4. Informações contábeis e econômicas de empresas com capital estrangeiro no Brasil, 1995 a 2015 (R\$ milhões)

Discriminação	1995	2000	2005	2010	2015
Patrimônio líquido	18.821	68.864	186.272	596.233	1.506.471
Receita bruta	39.589	138.221	550.672	971.350	3.110.648
Lucro líquido	994	-1.844	84.091	75.742	-53.361
Quantidade de empregados	1.447.385	1.709.555	2.091.737	2.263.500	3.479.148
Empresas com capital estrangeiro / todas empresas					
Exportação de bens e serviços	42,6	51,9	48,6	37,3	37,1
Importação de bens e serviços	30,9	43,3	46,4	39,4	44,1

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados do Banco Central do Brasil - BACEN (2021). Nota: No Censo de 1995, 2000 e 2005 foram consideradas empresas em que os investidores não residentes detivessem, no mínimo, 10% das ações ou 20% de participação direta ou indireta no capital total. Nos Censo de 2010 e 2015 a caracterização de empresa de IDP exigiu que o não residente detivesse, individualmente, 10% do poder de voto na empresa investida. Nesse sentido, o conceito adotado pelas edições do Censo 1995, 2000 e 2005 representa um grupo de empresas mais amplo que aquele obtido por meio da metodologia empregada nos Censo de 2010 e 2015. Dados contábeis deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB (2017 = 100).

4 Evolução dos dispêndios em atividades de P&D no Brasil: uma análise dos dados das PINTECs de 2008 a 2017

A PINTEC, do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE, compila dados das empresas situadas no Brasil relacionadas com as suas atividades inovativas, definidas como esforços da empresa voltados para a melhoria do seu acervo tecnológico e, conseqüentemente, para o desenvolvimento e implementação de produtos (bens ou serviços) ou processos novos, ou significativamente aperfeiçoados¹². Na seção 4.1 analisam-se os dados do esforço inovativo do conjunto de empresas com capital nacional e estrangeiro, posteriormente, na seção 4.2 explora-se o comportamento dos gastos em P&D das multinacionais sediadas no Brasil.

4.1 Esforço inovativo no conjunto de empresas sediadas no Brasil

Nesta seção, apresentam-se os dados de esforço inovativo das empresas de capital nacional e estrangeiro, com 10 ou mais empregados, sediadas no Brasil, a partir das pesquisas

¹² Dentre essas atividades estão as atividades internas de P&D, definidas como trabalho criativo, empreendido de forma sistemática, com o objetivo de aumentar o acervo de conhecimentos e o uso destes para desenvolver novas aplicações, tais como produtos e processos novos, ou substancialmente aprimorados.

realizadas entre 2008 e 2017. Parte-se da análise dos dispêndios totais em atividades inovativas e dos gastos em P&D em relação aos gastos totais. Em seguida, realiza-se uma leitura da evolução da P&D por setor/intensidade tecnológica, categorizados conforme a Morceiro (2019), orientando a discussão em torno da dinâmica e participação, assim como intensidade de P&D e porte das empresas inovadoras.

A Tabela 5 apresenta o esforço em atividades inovativas das empresas sediadas em território nacional ao longo da série analisada. O que chama atenção é a inflexão no ritmo dos dispêndios totais, o registro de queda real foi de 34,5% no acumulado. Os gastos totais na pesquisa de 2017 representavam somente 65,5% do patamar registrado em 2008. O aprofundamento da crise política e econômica no Brasil, entre 2014 e 2016, e a redução drástica dos programas de fomento e financiamento à inovação podem ser as razões para o encolhimento das despesas com inovação. Nota-se que nos períodos precedentes, os gastos ficaram relativamente estáveis, ou seja, as atividades foram interrompidas pela perda de dinamismo da economia brasileira.

Entre as atividades inovativas, a Aquisição de máquinas e equipamentos figurava, entre 2008 e 2014, como o principal esforço inovativo (acima de 40% do total) realizados pelas empresas da amostra. Esta é uma característica peculiar brasileira (e dos países em desenvolvimento), pois aponta que a aquisição é priorizada em detrimento do desenvolvimento de tecnologias – em geral, os países desenvolvidos apresentam maior percentagem dos esforços em P&D interna. Como sabido, em momentos de crise os investimentos são revistos e reduzidos, como aconteceu em 2017, cujos esforços apresentaram queda para cerca de 30%. Desse modo, o esforço inovativo externo dos fornecedores desses bens promoveu elevado impacto nos ganhos de produtividade advindos da absorção de tecnologias.

Tabela 5. Gastos totais em atividades inovativas, participação por atividades inovativas no total de empresas e taxa de crescimento anual (%) – Brasil, 2008-2017 (R\$ bilhões)

Atividades Inovativas	2008	2011	2014	2017	$\Delta 17/08$ (%a.a)	$\Delta 17/08$ (%acum.)
Gastos Totais	102,7	97,9	98,2	67,3	-4,6	-34,5
Atividades internas de P&D	28,1	30,8	30,3	38,1	3,4	35,2
Aquisição externa de P&D	4,4	6,6	10,9	10,4	10,1	137,4
Aquisição de outros conhecimentos externos	3,1	3,7	3,4	2,7	-1,3	-11,2
Aquisição de software	4,3	4,1	2,6	3,9	-0,9	-7,6
Aquisição de máquinas e equipamentos	44,9	42,4	41,1	31,5	-3,8	-29,7
Treinamento	2,0	1,3	1,0	1,1	-6,2	-43,8
Introdução das inovações tecnológicas no mercado	5,6	4,8	5,2	7,6	3,4	35,5
Projeto industrial e outras preparações técnicas	7,7	6,3	5,5	4,7	-5,4	-39,5

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC. Os gastos totais foram deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB (2017 = 100).

Os gastos em P&D, a despeito da trajetória de crescimento entre 2008 e 2011, no período total recuaram 1,3% a.a., reduzidos a R\$ 25,7 bilhões em 2017. Contudo, é importante adiantar, esse desempenho se deve ao maior esforço inovativo das empresas de capital nacional, que passaram a concentrar quase dois terços dos dispêndios em P&D interno, enquanto os gastos em P&D das empresas multinacionais recuaram R\$ 5,4 bilhões no mesmo período (Tabela 9).

Em 2008, 44,3% dos gastos em SIEC estavam relacionados a P&D interna e ao longo do período essa participação recuou substancialmente ao patamar de 27,2% em 2014, recuperando-se em 2017. Os investimentos em pesquisa e desenvolvimento científico são elevados pelas características intrínsecas da atividade, pois, em geral, a própria “produção” se traduz em criação/aperfeiçoamento de “produtos” - desenvolvimento de softwares (Serviços de tecnologia da informação) e serviços e serviços de P&D (Pesquisa e desenvolvimento científico) são casos exemplares e principais serviços voltados à inovação.

Na indústria de transformação praticamente dois terços de todo o esforço inovativo decorrem de outras atividades inovativas, exceto P&D – confirmando o tipo de inovação usual da indústria brasileira (Aquisição de Máquinas Equipamentos). Ademais, a análise por intensidade tecnológica, evidencia que, como esperado, nas indústrias de alta e média-alta intensidade a participação relativa da P&D foi mais pronunciada, representando um pouco mais da metade das inovações ocorridas na primeira e aproximadamente 45% da segunda (Tabela 6). Nessas indústrias, a inovação, seja em produtos novos ou diferenciados, é elemento essencial de competição.

Tabela 6. Dispêndio total em atividades internas de P&D, participação nos gastos em P&D por setor/intensidade tecnológica e distribuição setorial no Brasil, 2008-2017 (R\$ milhões)

Discriminação	2008		2011		2014		2017	
	% P&D	% Dist.						
P&D interno	28.919,3		30.105,7		29.779,4		25.624,4	
Total	28,1	-	30,8	-	30,3	-	38,1	-
Extrativa e mineral	14,9	0,5	56,9	2,2	35,0	2,5	52,9	2,6
Indústria	24,5	70,0	29,4	73,8	31,4	71,1	36,9	66,6
Alta	33,7	7,2	46,1	9,4	55,9	11,0	50,7	10,2
Média-Alta	33,3	38,5	45,3	38,8	39,5	34,6	43,8	32,8
Média	9,9	4,3	13,4	5,4	17,6	5,3	31,4	6,5
Média-Baixa	19,1	20,1	18,8	19,7	21,5	18,9	25,7	16,6
Eletricidade e gás	0,0	0,0	18,1	1,6	30,0	1,4	21,1	1,5
SIEC	44,3	29,5	36,7	22,4	27,2	25,0	41,6	29,4

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC. Os gastos totais em P&D foram deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB (2017 = 100). A taxa de crescimento para o setor de Eletricidade e gás e Outros considera como base inicial o ano de 2011, devido a disponibilidade dos dados.

Outra característica brasileira, que reflete a sua fragilidade inovativa e competitiva, pode ser observada pelos gastos em P&D, pois, geralmente, as indústrias de alta intensidade

tecnológica dispendem de montantes superiores em P&D ao das demais indústrias e atividades. No entanto, isso não ocorre no Brasil, uma vez que esses últimos gastos são inferiores aos dispêndios das indústrias de média-alta tecnologia e de média-baixa tecnologia (Tabela 7).

Tabela 7. Receita líquida total e gastos em P&D como proporção da receita líquida por setor de atividade/intensidade tecnológica (%) – Brasil, 2008 a 2017 (R\$ bilhões)

Discriminação	2008	2011	2014	2017	$\Delta 17/08$ (%a.a)	$\Delta 17/08$ (%acum.)
Receita Líquida	3.605,4	3.824,6	3.870,6	3.449,2	-0,5	-4,3
Total P&D	0,80	0,79	0,77	0,74	-0,8	-7,4
Extrativa mineral	0,13	0,40	0,48	0,50	16,1	283,3
Indústria	0,64	0,72	0,68	0,62	-0,3	-2,6
Alta	1,37	1,75	1,90	1,69	2,3	23,0
Média-Alta	1,07	1,13	1,06	1,05	-0,2	-1,6
Média	0,25	0,37	0,35	0,43	6,3	72,8
Média-Baixa	0,41	0,41	0,37	0,30	-3,3	-26,0
Eletricidade e gás	0,00	0,23	0,17	0,14	-5,4	-39,2
SIEC	2,53	1,82	2,13	2,40	3,1	32,2

Fonte: Elaboração própria a partir da tabulação especial dos dados da PINTEC. Os valores foram deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB (2017 = 100).

Nas indústrias de média e média-baixa intensidade tecnológicas, atividades em que as tecnologias em processos têm papel de destaque, a aquisição de máquinas e equipamentos é relevante. No entanto, como mostra a Tabela 5, essa atividade perdeu espaço para a P&D, tendo em vista que ao longo do período analisado os esforços inovativos por meio da aquisição de máquinas e equipamentos foram reduzidos em aproximadamente um terço, como reflexo do encolhimento dos investimentos em bens de capital.

Ressalta-se que embora os gastos em outras atividades inovativas sejam mais acentuados para a indústria de transformação, os gastos em P&D nessa atividade concentram cerca de 70% do total desta atividade, corroborando o papel da indústria enquanto fonte de progresso técnico. As indústrias de média-alta intensidade foram responsáveis por participação superior a 30% dos dispêndios em P&D, seguida pelas de média-baixa intensidade (16%). A elevada participação desta última indústria está relacionada, em especial, aos esforços inovativos dos setores de refino e biocombustíveis e alimentício. Todavia, esses resultados auxiliam a complementar o perfil inovativo da economia e indústria doméstica. A característica nacional diverge do comportamento das empresas multinacionais, pois nestas últimas aproximadamente três quartos dos gastos em P&D estão localizados nas indústrias de alta e média-alta tecnologia. Por outro lado, as empresas brasileiras, quando comparadas com as multinacionais, concentram a maior parte dos gastos em P&D interna no setor de média e média-baixa tecnologia (Tabela 9).

A indústria extrativa expandiu os gastos em P&D ao longo dos anos analisados, refletindo outro viés brasileiro - taxa de crescimento foi a mais expressiva (19,0% a.a. ou 378% no acumulado do período). Apesar disso, os volumes dispendidos nesse setor perfizeram somente 2,6% do total de 2017 (eram apenas 0,49% em 2008), mas esse percentual é igual um quarto das despesas das indústrias de alta tecnologia. Ademais, considerando o faturamento das grandes empresas do setor (Vale e Petrobrás, por exemplo), os recursos monetários aplicados individualmente nas atividades tecnológicas estão entre os maiores da economia brasileira.

O recuo dos dispêndios em P&D se traduziram também como proporção da receita líquida total de venda das empresas, como pode ser observado na Tabela 7 (intensidade de P&D). Entre 2008 e 2017, enquanto a receita recuou em média 0,5% a.a., os dispêndios totais em atividades internas de P&D em relação ao faturamento registraram queda de 7,4% no acumulado do período. Assim, tendo em vista que a crise levou a cortes mais profundos nos gastos em atividades tecnológicas do que nas receitas, essas atividades não parecem ser estratégicas para parte das empresas que atuam no território nacional. A tendência de redução dos gastos em P&D em concomitância com as receitas foi muito mais sentida nas empresas multinacionais (Tabela 9), dado que o recuo no crescimento dessas empresas foi superior ao total nacional (Tabela 6).

É importante observar que dentro da desagregação analisada, a intensidade de P&D nos SIEC é superior aos demais setores e, a despeito da inflexão de 2011, o setor registrou expansão de 32,2% entre 2008 e 2017. Um fato que chama atenção é, sobretudo, a elevada participação das empresas doméstica nesses gastos, visto que estes são 3,5 vezes mais elevados do que a intensidade de P&D das empresas multinacionais (Tabela 10).

Por fim, a Tabela 8 traz os gastos em P&D por porte das empresas considerando o número de empregados. Para Schumpeter (1942), as inovações ocorrem fundamentalmente no âmbito das grandes empresas, visto que elas possuem recursos (financeiros e de infraestrutura de pesquisa) e incentivos (aumento dos lucros ou no *market share*, entre outras) para se arriscar no processo inovativo. No Brasil, esta hipótese parece válida, dada que nas indústrias extrativa, transformação e de serviços, as grandes empresas responderam por aproximadamente 80% das atividades internas de P&D.

Uma observação importante é que as empresas de médio porte registraram participação crescente nos dispêndios de P&D em todos os setores. Por outro lado, o desempenho tecnológico das micro e pequenas empresas parece coerente com as mudanças estruturais que vem ocorrendo na economia: i) pouco expressiva na indústria (tendência à concentração em

muitos setores) e eletricidade (baseadas em grandes empresas distribuidoras); ii) presença mais forte nos serviços, onde as barreiras à entrada são menores.

Tabela 8. Gastos em P&D por setor, participação por porte das empresas e taxa de crescimento anual - Brasil (2008 a 2017 (R\$ bilhões)

Empresas por porte	2008	2011	2014	2017	$\Delta 17/08$ (%a.a)	$\Delta 17/08$ (%acum.)
Indústria	20,4	22,9	21,9	17,7	-1,5	-12,9
MPEs	5,4	6,8	6,0	4,9	-1,2	-10,0
Médio Porte	6,3	10,9	13,4	14,4	9,6	128,8
Grandes Empresas	88,3	82,2	80,6	80,7	-1,0	-8,6
Serviços	8,6	6,8	7,5	7,5	-1,5	-12,5
MPEs	4,8	8,1	10,7	9,0	7,3	88,3
Médio Porte	11,2	9,0	11,8	12,3	1,0	9,7
Grandes Empresas	84,0	82,9	77,5	78,7	-0,7	-6,3

Fonte: Elaboração própria a partir dos dados da PINTEC. Os valores totais por setor foram deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB (2017 = 100). A taxa de crescimento para o setor de Eletricidade e gás e Outros considera como base inicial o ano de 2011 para MPEs e GEs e 2014 para MEs, devido a disponibilidade dos dados.

4.2 O esforço em P&D de empresas multinacionais

Para os fins desta pesquisa, O IBGE forneceu tabulações especiais¹³ da PINTEC com os dados para as empresas com (i) pessoal ocupado maior do que 30 funcionários e (ii) classificadas segundo a origem do capital controlador em dois grupos: capital nacional; e capital estrangeiro e a categoria de capital “nacional e estrangeiro”. Dessa forma, este item compara os esforços de inovação realizados por meio de dispêndios em P&D interno, confrontando os dispêndios das filiais de empresas multinacionais que atuam no Brasil com os resultados para o conjunto das empresas de capital nacional. A primeira preocupação é discutir o papel das empresas multinacionais no P&D no Brasil, identificando em quais setores da economia brasileira os esforços em P&D interno das multinacionais se concentram.

Ainda que as empresas de capital estrangeiro realizem significativa parcela dos esforços de P&D interna no Brasil, ao longo do período pós-crise, pode-se verificar um movimento de queda bem definido – recuo de 15 p.p. (52% para 37%) entre 2008 e 2017 (Tabela 9. Total dispendido em P&D interno, sua distribuição setorial, e participação das multinacionais no total dos dispêndios no Brasil (%) – 2008-2017). Essa redução pode estar parcialmente vinculada com as crises *subprime* (que promoveu o aumento de remessas de lucros para a reestruturação financeira nos países de origem das multinacionais) e brasileira a partir de 2014 (desestimulando atividades inovativas nas multinacionais no Brasil). Independente da razão, a

¹³ Os dados não apresentados no artigo podem ser solicitados aos autores.

tendência indica um menor peso das empresas multinacionais em atividades de P&D interno, conflitante com o ingresso de IDE no país.

Os registros apontam que ocorreu redução da participação das multinacionais no total realizado de P&D interna no Brasil é válido para indústria de transformação (de 63,6% em 2008 para 48,9% em 2017), para cada uma das categorias de intensidade tecnológica e para os SIEC (25,3% para 8%). O oposto foi verificado nos setores de eletricidade e gás (19,6% para 35%) e, ainda mais expressivamente, na extrativa mineral (2,7% para 40,5%). Como essas duas últimas atividades figuram como de baixa intensidade tecnológica, os esforços reduzidos não afetaram a tendência geral. No conjunto, esses movimentos refletem uma menor participação das empresas multinacionais nas atividades inovativas mais complexas no Brasil.

Compatível com a literatura e com a atuação das multinacionais na indústria brasileira, os dispêndios das multinacionais em P&D interna foram voltadas, majoritariamente para a indústria de transformação, com cerca de 90% do total, especialmente nos setores de média-alta intensidade tecnológica (vide Tabela 9. Total dispendido em P&D interno, sua distribuição setorial, e participação das multinacionais no total dos dispêndios no Brasil (%) – 2008-2017). Esses números contrastaram com os das empresas de capital nacional. Nas atividades industriais, que concentraram 54% do total, a maior parte da P&D das empresas nacionais estava nos setores de média-baixa intensidade tecnológica, em particular nos segmentos de petróleo e biocombustíveis (12% de todo o P&D interno das empresas nacionais em 2017).

Tabela 9. Total dispendido em P&D interno, sua distribuição setorial, e participação das multinacionais no total dos dispêndios no Brasil (%) – 2008-2017 (R\$ milhões)

Discriminação	2008		2011		2014		2017	
Total de P&D interno	14.661,6		12.007,8		10.550,1		9.209,7	
	Part. EMN	Dist. setorial						
Total	51,9	-	47,0	-	36,2	-	36,7	-
Extrativa mineral	2,7	0,02	7,9	0,4	34,6	2,4	40,5	3
Indústria	63,6	85,3	49,6	88,3	45,9	90,4	48,9	89,3
Alta	58,8	8,8	(*) 33	(*) 7,4	42,2	13,2	41,5	11,3
Média-alta	85,3	61,5	75,4	70,1	66,3	62,8	71,4	63,4
Média	(*) 60,6	5,4	36,4	5,2	52,5	9,6	40,4	7,7
Média-baixa (*)	25,2	9,7	11,4	5,5	9	4,8	14,3	6,9
Eletricidade e gás	-	-	19,6	0,8	33,7	1,3	35	1,4
SIEC	25,3	14,7	41,6	10,5	8,6	5,9	8	6,3

Fonte: Elaboração própria a partir da tabulação especial da PINTEC/IBGE. Os valores foram deflacionados utilizando o deflator implícito do PIB (2017 = 100). (*) Os valores são aproximados, derivado da desidentificação dos dados.

O IDE na atividade extrativa mineral manteve-se acima dos R\$ 20 bilhões anuais desde 2006 (Tabela 2), os gastos em P&D aumentaram cerca de 5 vezes (Tabela 7) e, paralelamente,

a participação das EMN nessa atividade cresceu. Como mostra a Tabela 10, nos dois primeiros triênios da série, a quase totalidade dos gastos em P&D interna estava restrita às empresas domésticas (aproximadamente 97% em 2008 e 92% em 2011), em parte como resultado dos esforços inovativos da Petrobras na atividade de extração de petróleo e gás natural no Pré-Sal. Nos anos de 2014 e 2017, essa situação mudou drasticamente e as EMN passaram a responder por cerca de 40% desses dispêndios.

As empresas multinacionais se destacaram na atividade de P&D interna dos setores de média-alta intensidade tecnológica, assim como nos influxos de IDE (Tabela 2), que concentraram mais de 60% do total realizado no período. Dentro deste grupo, o setor com maior relevância foi o de veículos automotores, que destinou 15% dos investimentos industriais estrangeiros em média. Esse setor chegou a representar quase 38% de toda a P&D multinacional realizada no Brasil em 2011, participação reduzida para cerca de 21% em 2017. Ademais, destacaram-se os setores de outros equipamentos de transporte e produtos químicos, os quais concentraram, respectivamente, 23% e 10% da P&D multinacional em 2017.

Observa-se, ainda, uma forte tendência de redução dos valores monetários dispendidos em atividades de P&D interno das multinacionais no período – retraindo quase 40% para o total da amostra –, movimento contrário ao que se verificou anteriormente em relação aos fluxos de IDE (Tabela 2) e à quantidade de empresas de capital estrangeiro (Tabela 3). Em suma, a tendência de maior internacionalização da economia brasileira foi acompanhada de redução nos investimentos em atividades de P&D interno nas empresas multinacionais. Essa queda foi elevada em toda a indústria de transformação (-34% entre 2008 e 2017), mas especialmente nas categorias de média-baixa (-55%), média-alta (-35%) e alta (-18%) intensidade tecnológica, fato que pode ser reflexo do processo de desindustrialização da economia brasileira.

No setor de SIEC, os dispêndios em P&D interno das empresas de capital estrangeiro registraram queda mais brusca, acumulando redução de 73% no período. Esse desempenho também contrastou fortemente com o crescimento no IDE (43,7% entre os triênios de 2006-8 e 2015-17) e com o aumento do número de multinacionais (87,1% entre 2010 e 2015) nessas atividades. Novamente, os movimentos divergentes foram as atividades: extrativa mineral e o setor de eletricidade e gás.

Esse movimento de redução dos investimentos em P&D interna contrastou fortemente com o verificado entre as empresas brasileiras. Com exceção da categoria de média-baixa intensidade e do setor de eletricidade e gás, o montante de gastos com atividades internas de P&D das empresas de capital nacional cresceu em detrimento daqueles realizados pelas multinacionais. Entretanto, esse aumento não foi elevado o bastante para compensar a queda

entre as empresas de capital estrangeiro. No conjunto, esses fatores podem colaborar na discussão sobre a perda de dinamismo da economia brasileira nos últimos anos.

Um indicador tradicionalmente utilizado para analisar os esforços inovativos das empresas é a intensidade de P&D. Ao longo do período analisado, a redução dos montantes gastos em P&D interno das empresas multinacionais no Brasil foi acompanhada pela intensidade da P&D (Tabela 10).

Os setores mais impactados negativamente foram os SIEC (queda de 65% entre 2008 e 2017) e a indústria de transformação (23%), em particular as categorias de média-baixa (60%) e média-alta intensidade tecnológica (13%). Ressaltando o predomínio no país de multinacionais nesta categoria de intensidade tecnológica – especialmente no setor de veículos automotores, onde a queda foi de 50% –, esses resultados permitem reafirmar o progressivo esvaziamento das atividades de P&D interna e as considerações anteriores. Para o total da amostra, a queda de intensidade de P&D das multinacionais foi tal que, a partir de 2014, a intensidade de P&D das empresas nacionais passou a ser maior: em 2017, a intensidade de P&D das empresas nacionais atinge 0,74%, contra 0,68% das multinacionais.

Tabela 10. Intensidade dos dispêndios em atividades internas de P&D das empresas multinacionais (%) – Brasil – 2008-2017

Discriminação	2008	2011	2014	2017
Total	1,000	0,818	0,774	0,678
Extrativa mineral	0,026	0,368	0,473	0,799
Indústria	0,998	0,868	0,882	0,770
Alta	1,103	(*) 0,888	1,197	1,127
Média-alta	1,354	1,281	1,217	1,180
Média	0,438	0,363	0,613	0,432
Média-baixa (*)	0,485	0,225	0,195	0,196
Eletricidade e gás	-	0,168	0,223	0,136
SIEC	1,059	0,710	0,377	0,366

Fonte: Elaboração própria a partir da tabulação especial da PINTEC/IBGE. (*) Os valores são aproximados, derivado da desidentificação dos dados.

Por fim, a intensidade de P&D das empresas nacionais da indústria de transformação, ainda que apresente tendência crescente, de 0,41% em 2008 para 0,53% em 2017, se mostrou menor do que o das empresas multinacionais, particularmente nos setores de média-alta intensidade, onde a atuação das multinacionais é mais forte. Por outro lado, identifica-se algumas exceções, por exemplo o setor de SIEC, no qual verificam-se importantes esforços das empresas nacionais: em 2017, a intensidade de P&D foi maior que 5%. Dessa forma, verifica-se que em alguns setores as empresas nacionais são mais ativas do que as multinacionais.

5 Considerações finais

Este estudo procurou construir um arcabouço analítico que possibilitasse analisar o IDE e a atividade de P&D interna de empresas multinacionais no Brasil. Esse referencial, aplicado ao processo de industrialização nacional, permitiu caracterizar o IDE no século XX como procurando mercado e recursos naturais. Algumas das filiais criadas nesse período evoluíram, particularmente da indústria de média-alta tecnologia, ascenderam hierarquicamente e passaram a colaborar tecnologicamente com a rede corporativa – novos IDE procurando eficiência e/ou ativos estratégicos. Todavia, os resultados recentes, para o período entre 2008 e 2017, permeados por diferentes crises, parecem indicar mudanças nessas especializações.

Entre 2006 e 2017, além do crescimento do número de empresas multinacionais, houve também um significativo crescimento dos influxos de IDE em praticamente todas as atividades da economia brasileira. Esta é a primeira característica da participação das EMN no período: tendência de maior internacionalização da economia brasileira, ainda que ela tenha sofrido revés no triênio de 2018-20. No entanto, como segunda evidência, ao contrário do IDE, os dados mostram não apenas uma queda absoluta nos valores dispendidos em P&D interna, mas também relativa (isto é, na intensidade destes investimentos) para a maior parte dos setores. Por fim, como terceira inferência, aponta-se que os setores de maior intensidade tecnológica, especialmente os segmentos da indústria de transformação e SIEC, apresentaram significativas quedas nos dispêndios com P&D interna das empresas multinacionais, ao mesmo tempo que se observou crescimento nas atividades de menor intensidade tecnológica – extrativa mineral e eletricidade e gás.

Se, por um lado, as multinacionais reduzem os esforços nas atividades econômicas mais intensivamente vinculadas à inovação, por outro, cresce nas atividades em que a P&D é menos relevante. Em conjunto, essas evidências sugerem uma tendência de perda de dinamismo na P&D realizadas por empresas multinacionais no Brasil. Assim, nos termos do referencial analítico proposto, o IDE apresenta perfil de investimentos diverso do observado na segunda metade do século XX. Enquanto os influxos de IDE foram direcionados especialmente para os setores de média-alta e média-baixa intensidade tecnológica, eles não foram acompanhados pelo aumento das atividades internas de P&D nessas categorias, pelo contrário. Se essa tendência de redução dos esforços de P&D por parte do capital estrangeiro se mantiver, as perspectivas para o desenvolvimento de tecnologias por EMN no Brasil não são animadoras.

Investigações posteriores podem estender e aprofundar os resultados apontados na presente pesquisa. Um importante caminho a ser percorrido é o de utilizar a PINTEC para estudar de maneira mais abrangente, ou seja examinar todas as atividades inovativas das empresas multinacionais, para um panorama mais geral da atuação tecnológica dessas empresas no Brasil. Ademais, a construção de modelos empíricos a partir de microdados da PINTEC pode ser importante para melhorar o entendimento em relação aos determinantes da tendência de queda no P&D interno das multinacionais no período recente da economia brasileira.

Referências

ALBUQUERQUE, E. M. Sistema nacional de inovação no Brasil: uma análise introdutória a partir de dados disponíveis sobre a ciência e tecnologia. **Revista de Economia Política**, v. 16 (3), 1996.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BACEN. **Tabelas Especiais**. Banco Central do Brasil, Brasília, 2021. Obtido em: <https://www.bcb.gov.br/estatisticas/tabelasespeciais>. Acesso em: 28 jun. 2021.

CANTWELL, J. The globalisation of technology: what remains of the product cycle model? **Cambridge Journal of Economics**, v. 19, Issue 1, p. 155-174, fev, 1995.

DUNNING, J. **Explaining international production**. Londres: Unwin Hyman, 1988.

DUNNING, J; LUNDAN, S. **Multinational enterprises and the global economy**, Second Edition. Cheltenham: Edward Elgar, 2008.

GEREFFI, G; HUMPHREY, J.; STURGEON, T. The governance of global value chains. **Review of International Political Economy**, v. 12, n.1, p. 78-104, 2005.

GOMES, R. **Empresas transnacional e internacionalização da P&D: elementos de organização industrial da economia da inovação**. São Paulo, Editora da Unesp, 2006.

HYMER, S. **The International operations of national firms: a study of direct investment**. Cambridge, Massachusetts.: MIT Press, 1960. 236 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Pesquisa industrial de inovação tecnológica. **PINTEC – Pesquisa de Inovação**. Obtido em: <https://www.ibge.gov.br/estatisticas/multidominio/ciencia-tecnologia-e-inovacao/9141-pesquisa-de-inovacao>. Acesso em: 03 jul. 2021.

IETTO-GILLIES, G. **Transnational corporations and international production: concepts, theories and effects**, 3a edition. Edward Elgar Publishing, Cheltenham, UK. 2019.

MORCEIRO, P. Nova classificação de intensidade tecnológica da OCDE e a posição do Brasil. **Informações FIPE**, n. 461, p. 8-13, 2019.

PENROSE, E. (1959). **A Teoria do crescimento da firma**. Editora Unicamp. Campinas – SP. 2006.

SCHUMPETER, J. **Capitalism, socialism and democracy**. Nova York: Harper & Row, 1942.

SCHUMPETER, J. (1911). **A Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Abril Cultural, 1985.

UNITED NATIONS CONFERENCE ON TRADE AND DEVELOPMENT - UNCTAD. **World Investment Report**, Geneva, 2021. Obtido em: <https://unctad.org/topic/investment/world-investment-report>. Acesso em: 30 jun. 2021.

VERNON, R. International investment and international trade in the product cycle. **The Quartely Journal of Economics**, v. 80, n. 2, p. 190-207, maio, 1966.

VERNON, R. The product cycle hypothesis in a new international environment. **Oxford Bolletin of Economics and Statistics**, v. 41, Issue 4, p. 255-267, 1979

Apêndice

Quadro 1 – Classificação utilizada de acordo com a intensidade tecnológica

<p>Agricultura, pecuária e extrativa mineral Extração de petróleo e gás natural¹ Extração de minerais metálicos¹ Atividades de apoio à extração de minerais¹ Agricultura, pecuária e serviços relacionados Extração de minerais não-metálicos¹ Produção florestal Demais</p> <p>Indústria de Transformação</p> <p style="text-align: center;">Alta</p> <p>Equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos Produtos farmoquímicos e farmacêuticos</p> <p style="text-align: center;">Média-Alta</p> <p>Máquinas e equipamentos Máquinas, aparelhos e materiais elétricos Outros equipamentos de transporte Produtos químicos Veículos automotores, reboques e carrocerias</p> <p style="text-align: center;">Média</p> <p>Produtos de borracha e de material plástico Produtos minerais não-metálicos Fabricação de produtos diversos Reparação e manutenção de equipamentos de informática Metalurgia</p> <p style="text-align: center;">Média-Baixa</p> <p>Produtos têxteis Bebidas Celulose, papel e produtos de papel Coque, derivados de petróleo e biocombustíveis Produtos de madeira, exceto móveis Produtos alimentícios Produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos Produtos do fumo Outras indústrias</p>	<p>Eletricidade e gás Eletricidade, gás e outras utilidades</p> <p style="text-align: center;">Serviços Intensivos em Conhecimento</p> <p>Edição e edição integrada à impressão Atividades de rádio e de televisão Telecomunicações Serviços de tecnologia da informação Atividades de sedes de empresas e de consultoria em gestão de empresas Publicidade e pesquisa de mercado Serviços de arquitetura e engenharia Pesquisa e desenvolvimento científico</p> <p style="text-align: center;">Outros Serviços</p> <p>Comércio, exceto veículos Serviços financeiros e atividades auxiliares Seguros, resseguros, previdência complementar e planos de saúde Atividades imobiliárias Serviços de escritório e outros serviços prestados a empresas Transporte Construção de edifícios Serviços financeiros - holdings não-financeiras Obras de infraestrutura Aluguéis não-imobiliários e gestão de ativos intangíveis Armazenamento e atividades auxiliares de transportes Comércio e reparação de veículos Alimentação Alojamento Agências de viagens e operadores turísticos Educação Captação, tratamento e distribuição de água Outros serviços</p>
---	---

Fonte: IBGE – CNAE 2.0 a dois dígitos e adaptado segundo a intensidade tecnológica de acordo com Morceiro (2019). Nota: ¹Segmentos que compreendem o setor de Indústria Extrativa.