

ENEI 2026
sergipe

X ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA INDUSTRIAL E INOVAÇÃO

Indústria, Sustentabilidade e os
Desafios Regionais



19-22
MAIO DE 2026



LOCAL: Universidade Federal
de Sergipe. Avenida Marcelo
Chagas, s/n. Jardim Rosa Elze,
São Cristóvão (SE).

Realização: **ABEIN**

Associação Brasileira de
Economia Industrial e Inovação



PPGE

Programa de Pós-graduação em
Economia Industrial e Inovação



Patrocínio:



Padrões e Trajetórias Setoriais de Inovação dos Serviços Intensivos em Conhecimento no Brasil (2011 - 2017)

Matheus Rissa Peroni Ribeiro¹;
Rogério Gomes²;

Resumo: O estudo investiga o comportamento inovativo dos Serviços Intensivos em Conhecimento (SIC) no Brasil. Com base nas edições da PINTEC de 2011, 2014 e 2017, foram construídos indicadores de inovação, como esforços de inovação, fontes de conhecimento, resultados de inovação e trajetórias tecnológicas, e realizadas comparações intersetoriais, intrasetoriais e temporais. Os resultados indicam elevados esforços inovativos dos SIC, com expressivos gastos e pessoal ocupado em P&D. As principais fontes de conhecimento são as internas, interação com clientes e redes de informação. Os SIC demonstram capacidade substantiva em implementar novos produtos e processos nos mercados nacional e internacional. Apesar da retração econômica ocorrida no período, os SIC mostraram resiliência, com estabilidade nos dispêndios e aumento do gasto médio em P&D. Observou-se crescimento de inovações radicais, mas uma trajetória tecnológica com sinais de involução quanto ao aprofundamento comercial e organizacional. Em comparação, os SIC superam as manufaturas tecnológicas em intensidade inovativa, embora estas exibam maior consolidação institucional no sistema de inovação. Verificou-se também que os SIC evidenciam grande heterogeneidade setorial: ‘Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas’ recorre mais a fontes externas e privilegia inovações de processo; ‘Serviços de TI’ e ‘Tratamento/hospedagem de dados’ exibem maior intensidade de P&D interno e maior proporção de inovações de produto; ‘Pesquisa e desenvolvimento’ sobressai em dispêndios em P&D e em implementação de inovações radicais.

Palavras-chave: Serviços Intensivos em Conhecimento; Inovação; PINTEC.

Código JEL: L8; O3; O54.

Área Temática: 5.7 Indicadores de Ciência, Tecnologia, Inovação.

Sectoral Patterns and Trajectories of Knowledge-Intensive Business Services Innovation in Brazil (2011 - 2017)

Abstract: This study investigates Knowledge-Intensive Business Services (KIBS) innovative configuration in Brazil. Using PINTEC data from 2011, 2014, and 2017, it builds innovation indicators for efforts, knowledge sources, outcomes, and technological trajectories, conducting intersectoral, intrasectoral, and temporal comparisons. Results indicate high innovative efforts within KIBS, with

¹ Universidade Federal de Uberlândia (UFU). Email: matheusperoni@ufu.br.

² Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho” (UNESP). Email: rogerio.gomes@unesp.br.

significant R&D expenditures and personnel occupied. Main knowledge sources are internal, alongside client interaction and information networks. KIBS demonstrate a substantial capacity to implement new products and processes in both national and international markets. Despite observed economic retraction, KIBS showed resilience through stable expenditures and an increase in average R&D spending. Growth in radical innovations was noted, but a technological trajectory with signs of regression in commercial and organizational depth was also observed. In comparison, KIBS surpass technology manufacturing sectors in innovative intensity, although the latter exhibit greater institutional consolidation within the innovation system. Significant sectoral heterogeneity among KIBS segments was also verified: 'Architecture, engineering, testing, and technical analysis' relies more on external sources and favors process innovation; 'IT services' and 'Data processing/hosting' show greater internal R&D intensity and a higher proportion of product innovations; 'Research and development' stands out in R&D spending and implementation of radical innovations.

Keywords: Knowledge-Intensive Business Services; Innovation; PINTEC.

1. Introdução

A teoria evolucionária sustenta que o desenvolvimento das empresas decorre do aperfeiçoamento de rotinas inovadoras e mudanças tecnológicas no ambiente econômico. Dessa maneira, o processo de inovação resulta da interação entre estratégias de busca coordenada e dinâmicas de aprendizado. Essas rotinas e estratégias se expressam em esforços de inovação, como dispêndios em atividades inovativas e pessoal ocupado em P&D, bem como em padrões de inovação, evidenciados pelo uso de diferentes fontes de conhecimento e tipos de inovação adotados pelas empresas. Assim, as soluções tecnológicas selecionadas determinam o rumo da mudança técnica e da própria competição, definindo distintas trajetórias tecnológicas (Nelson; Winter, 2005; Dosi, 2006, Rosenberg, 2006).

Os Serviços Intensivos em Conhecimento (SIC) caracterizam-se por sua aptidão na geração e difusão de conhecimento, atuando como componentes essenciais nos sistemas de inovação. Diversas pesquisas se debruçaram para compreender os SIC sob diferentes perspectivas: i) as principais características e funções dessas atividades; ii) os padrões e desempenho inovativo das atividades SIC; iii) os efeitos de transbordamento tecnológico sobre outros setores; iv) as interações com o ambiente econômico (Figueiredo et al., 2017).

Nesse contexto, ao se dedicar à segunda abordagem, este artigo busca investigar o comportamento inovativo das empresas SIC no Brasil, focalizando aspectos como os esforços de inovação, as fontes de conhecimento, os tipos de inovação adotados e, em decorrência, os resultados inovativos e as trajetórias tecnológicas observadas. Com base nas três edições mais recentes da PINTEC (2011, 2014 e 2017), foram construídos indicadores que possibilitam análises comparativas, abrangendo tanto a dimensão intersetorial e intrasetorial quanto a evolução ao longo do tempo.

Especificamente, pretende-se responder às seguintes questões: a) os SIC apresentam capacidades inovativas no contexto brasileiro? b) as trajetórias tecnológicas dos SIC demonstraram dinamismo ao longo do período analisado? c) essas capacidades superam as observadas nas manufaturas intensivas em tecnologia no Brasil? d) existem diferenças significativas nas estratégias e nos padrões de inovação entre os setores que compõem o grupo SIC? Embora a hipótese inicial sugira que as respostas sejam afirmativas, busca-se uma compreensão aprofundada das especificidades que permeiam cada um desses aspectos.

O reconhecimento da importância dos SIC para os sistemas de inovação, em diferentes escalas, tem estimulado pesquisas sobre as especificidades de suas atividades inovativas. Este artigo contribui a esse debate ao examinar, de forma comparativa, os esforços de inovação, os padrões tecnológicos e as trajetórias setoriais dos SIC no Brasil. Além desta introdução, o artigo organiza-se em quatro seções. A segunda apresenta uma revisão da literatura empírica sobre as configurações inovativas dos SIC. A terceira expõe os procedimentos metodológicos adotados, enquanto a quarta reúne e discute os resultados. Por fim, a quinta seção apresenta as considerações finais.

2. Literatura empírica

O interesse pela análise da inovação dos Serviços Intensivos em Conhecimento (SIC) emergiu na

Europa ao final da década de 1990, expandindo-se para os Estados Unidos e Canadá no início dos anos 2000. Os estudos iniciais centraram-se nas características e na contribuição tecnológica dos SIC e, posteriormente, as investigações ampliaram suas análises para compreender as variações, diferenças e, em especial, a capacidade de inovação dessas atividades (Muller; Doloreux, 2007; Figueiredo et al., 2017). Os autores ressaltam que o aumento significativo nas publicações foi impulsionado pela inclusão progressiva dos serviços nas pesquisas de inovação.

Atualmente, a literatura sobre o tema expandiu-se substancialmente, com estudos conduzidos em diversas regiões do mundo, o que torna desafiadora a realização de uma revisão empírica abrangente das publicações mais recentes. Portanto, além de apresentar conclusões de trabalhos empíricos relacionadas ao objetivo do artigo, a seção concentra-se na realização de uma breve revisão bibliográfica dos trabalhos recentes que abordam a inovação nos SIC no Brasil.

Trabalhos empíricos verificaram que os SIC adotam uma variedade abrangente de estratégias e tipos de inovação, que vão desde inovações tecnológicas, como as de produto e processo, até inovações organizacionais e de marketing. Quanto ao esforço inovativo, os SIC não se limitam às práticas internas de P&D; eles também priorizam a colaboração ativa com clientes e fornecedores, formando redes de informação e parcerias para a troca de conhecimentos e tecnologias. Além disso, os SIC buscam integrar fontes de inovação ao combinar o conhecimento interno com contribuições externas. Assim sendo, há uma diversidade de configurações inovativas entre os diferentes segmentos que formam os SIC (Pina; Tether, 2016; Miles; Belousova; Chichkanov, 2019).

A comparação entre a intensidade e padrão de inovação dos SIC e a das atividades manufatureiras também é tema de destaque na literatura. Hipp, Gallego e Rubalcaba (2015), com base na avaliação de 27 países europeus, indicam que o esforço em P&D das atividades SIC é superior em relação ao observado nas manufaturas, com intensidade de gasto em P&D interna duas vezes maior. Os resultados também apontam performance maior nos resultados inovativos, indicando que os SIC são mais propensos a realizar inovações radicais, especialmente em novos produtos, em contraste com o foco das manufaturas em inovações de processos. Além disso, as fontes de informação utilizadas pelos SIC apresentam maior equilíbrio entre o conhecimento interno e externo, com forte ênfase nas interações com clientes e redes de inovação.

Contribuições recentes de Seclen-Luna et al. (2024) refinam a compreensão sobre os SIC ao evidenciarem que a inovatividade não é um atributo uniforme, mas marcada por uma acentuada heterogeneidade intrasetorial. Os autores demonstram que as atividades de inovação possuem impactos assimétricos sobre os resultados, em que as práticas de natureza tecnológica exercem influência preponderante sobre a performance, enquanto o estoque de capital humano qualificado atua como o principal indutor de inovações organizacionais. Adicionalmente, o estudo indica que a efetividade das interações com agentes externos (clientes, fornecedores e concorrentes) pode não gerar benefícios diretos ao desempenho inovador, sugerindo que a captura de ganhos provenientes da cooperação está condicionada à maturidade das rotinas tecnológicas e ao acúmulo de conhecimento interno da firma.

As primeiras investigações sobre inovação nas atividades dos SIC foram realizadas por Ferreira e Quadros (2006), Freire (2006) e Kubota (2009). Apesar das limitações de dados, esses autores identificaram papel importante dos SIC na inovação e no apoio ao setor industrial, observando que essas atividades promovem o crescimento de empregos qualificados e contribuem para a inovação tecnológica, especialmente mediante colaboração com clientes e o sistema de inovação. Contudo, indicavam muitas limitações para avaliar adequadamente as inovações dos SIC no Brasil, sugerindo uma abordagem mais ampla e desagregada dos serviços que vão além de indicadores tecnológicos.

Com relação aos estudos recentes, foram identificadas cinco pesquisas relevantes com temáticas alinhadas ao presente estudo, três foram conduzidos com surveys próprios e três estudos utilizaram a base de dados da PINTEC. Sprakel e Machado (2020) analisaram a relação entre os fluxos de conhecimento, estratégias de apropriação e desempenho inovativo em empresas SIC no mercado brasileiro. Os autores coletaram dados de 345 empresas por meio de questionários e conduziram uma análise de clusters, com base na intensidade dos fluxos de conhecimento. Os resultados indicam que as empresas com um equilíbrio entre o uso interno de conhecimento externo e o envio de conhecimento para o ambiente externo apresentam melhores resultados inovativos. Por outro lado, empresas altamente internalizadoras, focadas no uso de conhecimento externo, exibiram o menor desempenho inovador.

Por meio de um survey com 48 empresas, Oliveira et al. (2017) investigaram a interação com universidades no Brasil. Os resultados revelam grande diversidade nos padrões de inovação e cooperação universitária. Empresas com alta motivação para a relação universidade-empresa apresentam esforço médio em P&D e desempenho inovativo elevado, utilizando canais amplos e complexos, como consultorias, pesquisa conjunta e participação em redes. Por outro lado, empresas com motivações intermediárias mostraram um desempenho inovativo médio e um esforço médio-alto em P&D, utilizando canais de complexidade moderada, como a contratação de pesquisadores e participação em conferências. Em contraste, as empresas com baixa motivação evidenciaram um baixo desempenho inovativo e um esforço reduzido, com interações limitadas a publicações e trocas informais de informações.

O estudo de Figueiredo e Ferreira (2020) investiga os efeitos da criação e transferência de conhecimento na capacidade inovativa dos SIC nas três maiores regiões metropolitanas do sudeste brasileiro. A análise, baseada em uma amostra de 71 empresas SIC obtida por questionário, indica que a presença da criação de conhecimento aumenta em 47 pontos percentuais (p.p.) a probabilidade de inovação. Por outro lado, a existência de transferência de conhecimento eleva essa probabilidade em 40 p.p. O estudo também aponta que variáveis como ‘tamanho da empresa’, ‘número de empregados’ e ‘localização’ não influenciam o padrão de criação e transferência de conhecimento nos SIC.

A partir dos dados da PINTEC 2014, Santos (2020) investigou o impacto da interação com os SIC na capacidade inovativa das empresas no Brasil. Para tanto, a autora utilizou como proxy para as variáveis explicativas a proporção de empresas que consideram a cooperação e as informações obtidas de universidades, institutos de pesquisa, centros de capacitação, institutos de teste e certificação, e consultorias como altamente relevantes para sua performance inovativa. Os resultados revelam que a utilização de SIC estimula a inovação nas empresas clientes, favorecendo o desenvolvimento de novos processos e produtos, relevantes para as próprias empresas e para o mercado em geral. Além disso, a intensificação da colaboração com os SIC está associada a aumentos nos investimentos em treinamento e ao fortalecimento da cooperação universidade-empresa.

Teixeira et al. (2021) examinam a relação entre inovações tecnológicas (IT) e organizacionais (IO) em empresas brasileiras de SIC, considerando determinantes de cada tipo e possíveis efeitos de retroalimentação. A pesquisa utiliza dados da PINTEC (2011 e 2014) combinados à PAS (2009 e 2015), abrangendo 595 firmas. Os resultados indicam que a IT de produto depende mais de inovações anteriores, de pessoal em P&D e da rigidez organizacional do que das IOs. Já a IT de processo está diretamente associada a fatores organizacionais, sobretudo à rigidez e às IOs internas. Quanto às IOs, a aquisição de máquinas e softwares impulsiona IOs internas, mas inibe IOs externas. A hipótese de feedback é parcialmente confirmada: ITs de produto estimulam IOs internas, enquanto estas favorecem apenas ITs de processo.

Ao analisarem os ecossistemas de inovação com dados da PINTEC (2011-2017), Silva Neto et al. (2024) demonstram que serviços intensivos em conhecimento de base tecnológica lideram a geração de inovações. Os resultados demonstram que os segmentos voltados ao desenvolvimento de software mantêm uma trajetória de inovatividade singular, frequentemente superando a marca de 50% de itens novos ou substancialmente aprimorados em sua receita de vendas. Os autores argumentam que, embora esses setores possam apresentar dispêndios financeiros relativos inferiores aos realizados por setores industriais, sua capacidade inovadora é fortemente impulsionada pela qualidade do capital humano. A presença de força de trabalho altamente qualificada emerge como o principal determinante para a eficiência inovativa nessas atividades intensivas em tecnologia.

Diferentemente dos estudos brasileiros analisados neste referencial empírico, que se concentram em aspectos específicos da inovação em SIC e frequentemente buscam estabelecer relações de causa e efeito entre variáveis, este artigo propõe uma análise descritiva de indicadores baseados nos dados da PINTEC. Nesse sentido, a seção seguinte apresenta os aspectos metodológicos que permitem explorar de forma abrangente os padrões de inovação e as trajetórias tecnológicas dessas atividades.

3. Base de dados e Indicadores de Inovação

A base de dados utilizada é a Pesquisa de Inovação Brasileira (PINTEC), realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Esta fornece informações de inovação das empresas brasileiras com 10 ou mais pessoas ocupadas, permitindo a construção e análise de indicadores setoriais

de inovação. O primeiro ano de publicação da PINTEC foi em 2000 e, desde então, novas edições estavam sendo lançadas a cada três anos, incluindo as edições de 2005, 2008, 2011, 2014 e 2017 (a edição de 2020 não foi divulgada). Para este estudo, focamos nas três edições mais recentes: 2011, 2014 e 2017.

A incorporação de empresas de serviços na PINTEC ocorreu na edição de 2005 com a análise de três atividades: ‘serviços de tecnologia da informação’, ‘telecomunicações’ e ‘pesquisa e desenvolvimento’. Na publicação subsequente (2008) as atividades de ‘edição e gravação’ foram remanejadas para o grupo de serviços, e na edição de 2011 estendeu a investigação para ‘serviços de arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas’. Assim, os ‘serviços selecionados’ são compostos por 6 atividades na PINTEC, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Serviços Selecionados na Pesquisa de Inovação Brasileira (PINTEC)

Divisão	Atividades da PINTEC – CNAE (2.0)	Grupos Setoriais	Intensidade Tecnológica
62	Atividades dos serviços de tecnologia da informação	Serviços Intensivos em Conhecimento	Média-alta
63	Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros		Média-alta
71	Serviços de arquitetura e engenharia; Testes e análises Técnicas		Média-baixa
72	Pesquisa e desenvolvimento científico		Alta
58 e 59	Edição e gravação	Serviços de Infraestrutura de Redes	Média-Baixa
61	Telecomunicações		Média-Baixa

Fonte: Elaboração própria com base em PINTEC (IBGE), Castellacci (2008) e Galindo-Rueda e Verger (2016).

Pode-se observar que as atividades SIC contempladas na PINTEC são em grande parte SIC Baseados em tecnologia (T-SIC: 62; 63 e 72). Os ‘Serviços de Arquitetura e Engenharia’ são considerados SIC Profissionais (P-SIC). No contexto da inovação, as atividades T-SIC possuem maior intensidade tecnológica (alta e média-alta), enquanto P-SIC demonstram intensidade média em esforços tecnológicos. Além disso, argumenta-se que o grau de interação com clientes e fornecedores é essencial para empresas inovadoras do tipo P-SIC. Já as empresas do tipo T-SIC tendem a depender mais dos seus próprios recursos internos de inovação (Freel, 2006).

A presença majoritária de SIC nos serviços selecionados deve-se ao fato dessas atividades apresentarem intensidade tecnológica (alta e média-alta) análogas às encontradas nos segmentos de manufaturas de maior complexidade. Os Serviços de infraestrutura de redes (SIR), com destaque para as telecomunicações, apresentam média-baixa em intensidade de P&D (Galindo-Rueda; Verger, 2016).

O agrupamento setorial foi orientado com base na taxonomia proposta por Castellacci (2008). Desse modo, além dos serviços selecionados SIC e SIR, são analisados os seguintes grupos setoriais: Manufaturas Dominadas pelo Fornecedor (MDF), Manufaturas Intensivas em Escala (MIE), Manufaturas Especializadas e Baseadas em Ciência (MEC). Também são considerados os setores da Indústria Extrativa (IEX) e Eletricidade e Gás (ELG), avaliados pela PINTEC. Dado que não houve mudanças na abrangência dessas atividades ao longo das últimas três edições, a comparação dos resultados entre elas é plenamente factível.

A metodologia adotada visa construir indicadores capazes de captar o padrão de inovação e a trajetória tecnológica dos SIC, de forma desagregada e em comparação com outros grupos setoriais. O perfil inovador das empresas foi delineado a partir de 5 categorias distintas, fundamentadas em estudos empíricos que investigaram o padrão de inovação setorial na indústria brasileira (Silva; Suzigan, 2013; Marques; Roselino; Mascarini, 2019).

A categoria de indicadores ‘Esforço de Inovação’, busca compreender as rotinas setoriais de investimento em P&D e Atividades Inovativas (AI). A incorporação dessas rotinas inovativas é analisada por meio de seis indicadores que medem a intensidade dos esforços tecnológicos setoriais. Os dois primeiros indicadores avaliam, respectivamente, a proporção de empresas de cada setor que realizaram gastos em AI e P&D. Entende-se AI como um conceito amplo de esforço inovativo que compreende, além de atividades internas de P&D, outras atividades não relacionadas com P&D (IBGE, 2020).

A pesquisa também disponibiliza o dispêndio em AI e P&D dessas empresas em valores monetários, permitindo a confrontação dessas com Receita Líquida de Vendas (RLV) e a quantidade de empresas de cada setor. Nesse sentido, os indicadores de ‘Gasto da Receita em AI’ e ‘Gasto da Receita em P&D’ permitem a identificação não apenas da intensidade de esforço inovativo, mas também de uma primeira aproximação sobre a diferenciação do padrão inovativo dos setores entre a geração interna de

P&D e a absorção de inovações externas. Além desses indicadores tradicionais, são considerados ainda na primeira categoria, os indicadores de proporção de trabalhadores dedicados em atividade de P&D e de gasto médio em P&D como proporção das empresas que realizam atividades inovativas. Incluir esses indicadores torna-se relevante, pois se espera que complementem a análise como proxies associadas às rotinas inovativas internas das empresas.

Quadro 2 - Indicadores de inovação

Categorias	Indicadores	Descrição
Esforço de Inovação	Empresas com dispêndio em AI	% empresas que gastam com AI em relação ao total de empresas
	Empresas com dispêndio em P&D	% empresas que gastam com P&D em relação ao total de empresas
	Gasto da receita em AI	% dispêndio em P&D em relação a RLV
	Gasto da receita em P&D	% dispêndio em AI em relação a RLV
	Pessoal ocupado em P&D	% pessoas ocupadas com P&D em relação ao total de pessoas ocupadas
Componente do esforço de inovação	Dispêndio médio em P&D	% gasto em P&D dividido por empresas que realizaram dispêndio em P&D
	P&D Interna	% dispêndio em atividade interna de P&D
	P&D Externa	% aquisição externa de P&D
	Outros conhecimentos externos	% aquisição de outros conhecimentos
	Software	% de aquisição de software
	Máquinas e equipamentos	% aquisição de máquinas e equipamentos
	Treinamento	% do dispêndio em treinamento
Fontes de informação ¹	Introdução das inovações no mercado	% dispêndio em gastos para lançamento e comercialização de inovações
	Projeto industrial e preparações	% gasto em projeto industrial e preparações técnicas em relação ao total gasto em AI
Fontes de informação ¹	P&D Interna	% empresas que consideram alta relevância a P&D interna
	Outras áreas internas	% empresas que consideram alta relevância Outras áreas da empresa
	Fornecedores	% empresas que consideram alta relevância informações dos Fornecedores
	Clientes/consumidores	% empresas que consideram alta relevância informações dos Clientes
	Concorrentes	% empresas que consideram alta relevância informações dos Concorrentes
	Consultoria	% empresas que consideram alta relevância informações de Consultorias
	Universidades	% empresas que consideram alta relevância informações de Universidades
	Instituto de Pesquisa	% empresas que consideram alta relevância informações de Institutos de Pesquisa
	Centros de capacitação	% empresas que consideram alta relevância informações de Centros de Capacitação
	Instituições de testes, ensaios e certificações	% empresas que consideram alta relevância informações de Instituições de testes, ensaios e certificações
Resultado Inovativo ¹	Redes de informação	% empresas que consideram alta relevância informações de Redes de Informação
	Efetivas	% empresas com inovações no mercado nacional, já existente no mercado mundial
	Efetivas de Produto	% empresas com inovações nacionais de produto, já existente no mercado mundial
	Efetivas de Processo	% empresas com inovações nacionais de processo, já existente no mercado mundial
	Radicais	% empresas com inovações novas para o mercado mundial
	Radicais de Produto	% empresas com inovações de produto novas para o mercado mundial
Trajetória Tecnológica ¹	Radicais de Processo	% empresas com inovações de processo novas para o mercado mundial
	Melhoria da qualidade dos produtos	% empresas com alta relevância de inovação na melhoria da qualidade dos produtos
	Ampliação de produtos ofertados	% empresas com alta relevância de inovação na ampliação de produtos ofertados
	Manutenção de participação	% empresas com alta relevância de inovação na manutenção de participação no mercado
	Ampliação de participação	% empresas com alta relevância de inovação na ampliação de participação no mercado
	Abertura de novos mercados	% empresas com alta relevância de inovação na abertura de novos mercados
	Aumento da capacidade produtiva	% empresas com alta relevância de inovação no aumento da capacidade produtiva
	Aumento da flexibilidade da produção	% empresas com alta relevância de inovação na flexibilidade de produção
	Redução dos custos de produção	% empresas com alta relevância de inovação na redução dos custos de produção
	Redução dos custos do trabalho	% empresas com alta relevância de inovação na redução dos custos do trabalho

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (IBGE). Nota: (1) consideradas as empresas que implementaram produto e/ou processo novo ou substancialmente aprimorado

Na segunda categoria de indicadores, são calculados os componentes do esforço de inovação, ou seja, a proporção dos gastos empenhados em oito atividades inovativas diferentes: i) P&D Interna: trabalho com o objetivo de aumentar o conhecimento e aplicá-lo em novos produtos e processos (desenvolvimento e teste de protótipos, instalações-piloto e softwares); ii) P&D externa: aquisição de atividades de P&D realizadas por outras organizações para o desenvolvimento de inovações; iii) Outros conhecimentos externos: obtenção de tecnologia por meio de acordos de transferência (patentes, uso de marcas, aquisição de know-how); iv) Software; v) Máquinas e equipamentos: aquisição de máquinas,

equipamentos e hardware; vi) Treinamento: abrange o treinamento voltado para o desenvolvimento de novos produtos ou processos e atividades inovativas; vii) Introdução das inovações no mercado: refere-se a pesquisas de mercado, testes de mercado e publicidade; viii) Projeto industrial e preparações: preparação técnica (plantas, especificações operacionais e testes) (IBGE, 2020).

A terceira categoria de indicadores abrange as "Fontes de Informação", representada pela proporção de empresas que atribuem alta importância ao uso de 11 diferentes fontes de informação. Divididos entre fontes internas e externas, os indicadores expressam como as empresas revelam a forma de aprendizado e absorção do conhecimento utilizado no processo inovativo. Assim sendo, os processos de aprendizagem das empresas podem ser associados ao *learning-by-searching* (P&D interna), *learning-by-doing* (outras áreas internas), *learning-by-using* (fornecedores, clientes/consumidores), *learning-by-interacting* (concorrentes, consultorias, universidades, instituto de pesquisa, centros de capacitação, instituições de testes, ensaios e certificações e redes de informação) (Marlerba, 1992).

A quarta categoria, denominada 'Resultado Inovativo', avalia a qualidade das inovações realizadas pelas empresas em cada setor. Segundo Silva e Suzigan (2014), o grau de inovatividade pode ser classificado como efetivo ou radical: o primeiro se refere a inovações novas para o mercado nacional, enquanto o segundo abrange inovações inéditas em nível mundial. Com base nessa distinção, foram elaborados seis indicadores para medir o esforço inovativo: taxas de inovação efetiva, efetiva em produto, efetiva em processo, inovação radical, radical em produto e radical em processo.

Por fim, a categoria "Trajetória Tecnológica" visa entender as direções da mudança tecnológica, ou seja, os caminhos tecnológicos escolhidos pelas empresas, que são moldados pelos contextos técnico, produtivo, científico e econômico em que operam (Dosi, 2006). Os indicadores desta categoria revelam os objetivos e resultados das inovações implementadas, considerando sua repercussão em termos de produto, mercado e processo.

4. Análise dos Resultados

Antes de proceder à análise detalhada dos indicadores apresentados na seção anterior, a Tabela 1 apresenta o panorama de dados inovativos e econômicos das empresas avaliadas pela PINTEC nas últimas três edições. Os dados consolidam os dispêndios em Atividades Inovativas (AI) e Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), confrontados com a Receita Líquida de Vendas (RLV) e o contingente de Pessoal Ocupado (PO).

Os resultados agregados revelam o impacto da inflexão econômica brasileira observada entre 2014 e 2017. O decréscimo médio nos dispêndios em AI (-11,2%), em P&D (-3%), e na força de trabalho qualificada (-4,6%) evidencia uma piora no sistema nacional de inovação, que contrastou com o dinamismo observado no triênio anterior (2011-2014). Sob a ótica evolucionária, essa queda acentuada sugere um ambiente de incerteza institucional que comprometeu a continuidade das rotinas de busca das empresas brasileiras.

Entretanto, ao estratificar a análise por grupos setoriais, emerge uma resiliência contracíclica dos Serviços Intensivos em Conhecimento (SIC). Enquanto as manufaturas de maior complexidade tecnológica (MIE e MEC) apresentaram contrações significativas dos seus investimentos em inovação, o grupo SIC foi o único a registrar variações médias positivas em todas as variáveis analisadas, com destaque para os dispêndios em P&D, que cresceram 24%.

Destacam-se dois pontos: i) em 2011, o grupo SIC posicionava-se atrás dos três grupos de manufaturas em termos de investimento em P&D interna, mas em 2017 tornou-se o grupo que mais realizou dispêndios; ii) enquanto todos os grupos setoriais apresentaram redução no número de pessoas ocupadas, especialmente os grupos MIE e MEC, o setor SIC registrou uma expansão no mercado de trabalho (7,3%) no período analisado.

Entretanto, esses resultados positivos não foram homogêneos entre as diferentes atividades que compõem o grupo SIC. Enquanto os setores de 'Serviços de tecnologia da informação', 'Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros' e 'Pesquisa e desenvolvimento' apresentaram variações médias positivas nas variáveis analisadas, os serviços de 'Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas' registraram resultados negativos no período. Essa disparidade evidencia que, enquanto os T-SIC demonstram autonomia tecnológica, os SIC profissionais (P-SIC) permanecem vulneráveis à conjuntura econômica, o que limita sua propensão ao risco inovativo em períodos de crise.

Tabela 1 - Dispendio em AI e P&D, RLV e PO dos Grupos Setoriais

GRUPOS SETORIAIS	Dispendio em AI				Dispendio em P&D				Receita Líquida de Vendas (RLV)				Pessoas Ocupadas (PO)			
	(milhões R\$)			Δ Média (%)	(milhões R\$)			Δ Média (%)	(milhões R\$)			Δ Média (%)	(mil)			Δ Média (%)
	2011	2014	2017		2011	2014	2017		2011	2014	2017		2011	2014	2017	
TOTAL	59.266	63.508	44.718	-11,2	18.233	19.251	17.018	-3,0	2.316.252	2.502.137	2.290.648	-0,2	8.763,6	9.094,1	7.912,5	-4,6
IEX	702	1.361	845	28,0	400	476	446	6,5	100.032	99.644	89.313	-5,4	187,0	213,1	178,6	-1,1
MDF	18.853	16.679	10.870	-23,2	3.637	3.721	2.897	-9,9	864.485	976.691	930.849	4,1	4.278,3	4.367,7	3.945,3	-3,8
MIE	15.403	15.313	10.291	-16,7	4.761	4.384	4.399	-3,8	563.039	560.681	470.142	-8,3	2.070,8	2.145,7	1.750,3	-7,4
MEC	11.543	11.566	9.508	-8,8	5.051	5.580	4.030	-8,7	436.698	478.530	414.640	-1,9	1.249,0	1.264,7	1.034,4	-8,5
ELG	1.622	905	1.182	-6,8	293	272	250	-7,7	127.137	160.185	177.956	18,5	136,3	125,2	128,5	-2,7
SIR	5.224	11.770	6.058	38,4	983	422	313	-41,5	146.899	130.237	115.049	-11,5	273,0	256,4	241,8	-5,9
SIC	5.919	5.914	5.964	0,4	3.108	4.396	4.683	24,0	77.962	96.170	92.698	9,9	569,1	721,3	633,7	7,3
Serviços de tecnologia da informação	1.507	2.144	1.746	11,9	663	1.257	1.125	39,6	40.999	49.679	52.356	13,3	261,1	344,3	348,9	16,6
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros	550	422	708	22,2	153	217	321	44,8	8.169	12.851	17.531	46,9	70,4	113,5	88,3	19,5
Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas	1.704	574	336	-53,9	148	175	74	-19,9	26.402	30.682	19.602	-10,0	220,5	245,2	179,5	-7,8
Pesquisa e desenvolvimento	2.158	2.774	3.175	21,5	2.144	2.747	3.162	21,6	2.392	2.958	3.209	16,1	17,1	18,3	17,1	0,1

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (IBGE). Nota: Δ = Variação. Valores deflacionados pelo Índice de Preços do Produtor Amplo (IPA) - preços de 2010. Número de pessoas ocupadas em 31.12 e RLV estimados a partir dos dados da amostra da Pesquisa Industrial Anual - Empresa e da Pesquisa Anual de Serviços.

Em suma, o grupo SIC exibiu um desempenho econômico e inovativo superior, em contraste com os resultados negativos observados em outros grupos setoriais, especialmente na indústria de transformação. A estabilidade observada nos dispêndios, aliada ao aumento do gasto médio por firma e o número de pessoas ocupadas com inovação, indica a consolidação de rotinas tecnológicas resilientes. As subseções subsequentes visam elucidar a análise desses resultados, detalhando os esforços empreendidos, bem como os padrões e trajetórias tecnológicas inerentes aos setores analisados.

4.1. Esforço Inovativo

O primeiro grupo de indicadores de esforço inovativo mensura a proporção de empresas que realizaram dispêndios em atividades inovativas (AI) e pesquisa e desenvolvimento (P&D), evidenciando a frequência do engajamento tecnológico setorial. Conforme a Tabela 2, em média, 28,5% das empresas brasileiras realizaram algum esforço inovativo em 2017, enquanto apenas 6,4% mantiveram departamentos internos de P&D. As empresas de SIC se destacam como o segundo grupo que possui maior proporção dedicada a alguma atividade de inovação, apresentando uma média de 31,7% no período. Esse valor é inferior à incidência das empresas MEC e ligeiramente superior aos verificados nas manufaturas MIE e MDF.

Não obstante, apesar de se destacarem, grupos setoriais SIC e MEC demonstraram diminuições sucessivas no período na proporção de empresas dispostas a investir em AI e P&D. Duas possibilidades são associadas a esses resultados: i) a diminuição da quantidade tanto da totalidade de empresas quanto das empresas que assumem riscos de inovação; ii) aumento proporcionalmente maior da quantidade total de empresas em relação à quantidade de firmas inovadoras no período. Conforme os dados da PINTEC, associa-se o primeiro caso ao grupo setorial MEC e o segundo aos SIC.

Ao desagregar o grupo SIC nas suas respectivas atividades, essa mesma dinâmica de diminuição relativa de empresas dedicadas a atividades AI e P&D no período pode ser observada nos segmentos de ‘Serviços de tecnologia da informação’ e ‘Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas’. Enquanto as empresas de ‘Pesquisa e Desenvolvimento’ apresentaram estabilidade, a proporção de empresas de serviços de ‘Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros’ demonstraram intensificação da disposição em investir em AI e P&D, especialmente no período 2015-2017.

Os gastos em AI e P&D em relação a Receita Líquida de Vendas (RLV) são indicadores que medem a intensidade do esforço de inovação dos grupos e atividades selecionadas. De acordo com o exposto na tabela 2, em média, as empresas avaliadas apresentam intensidade de 2,4% em AI e 0,8% em P&D. Além disso, no período analisado, ocorreu queda da intensidade de dispêndios em AI e P&D, sobretudo entre os anos de 2014 e 2017.

No que tange à intensidade do esforço, os SIC destacaram-se com as maiores participações de gastos em relação à receita líquida (RLV), com médias de 6,7% em AI e 4,5% em P&D. Ressalta-se que o investimento do grupo SIC em P&D foi aproximadamente cinco vezes maior que o observado nas manufaturas. Esse destaque dos SIC frente às manufaturas corrobora a literatura, como os achados de Miles, Belousova e Chichkanov (2019), que destacam a propensão superior de inovação nos SIC em relação aos setores industriais.

Ainda na categoria de esforço, os indicadores de Pessoal Ocupado (PO) em P&D e o Dispendio Médio em P&D confirmam o caráter diferenciado dos SIC. Enquanto a média nacional de força de trabalho em P&D estagnou em 1,3%, o grupo SIC alcançou 5,2% em 2017. Essa elevada intensidade de capital intangível observada alinha-se aos resultados de Silva Neto et al. (2024), indicando que a intensidade do pessoal dedicado a P&D é um dos principais atributos dos Serviços Intensivos em Conhecimento.

Ao analisar as atividades SIC individualmente, três distinções principais emergem: i) o segmento de Pesquisa e Desenvolvimento apresenta gastos em P&D próximos à RLV, dado que suas operações são exclusivamente voltadas a essas atividades, o que resulta em alta intensidade em P&D; ii) os setores de ‘Serviços de tecnologia da informação’ e ‘Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros’ se destacam por elevadas intensidades em AI e P&D, com proporções superiores à média geral e às manufaturas; iii) os serviços de ‘Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas’ demonstram baixa intensidade em P&D e, apesar de uma proporção elevada em AI em 2011, nos anos subsequentes esses números caíram abaixo da média do total de empresas analisadas na pesquisa.

Tabela 2 - Indicadores de Esforço de inovação

GRUPOS SETORIAIS	Empresas com dispêndio em AI			Empresas com dispêndio em P&D			Gasto da receita em AI			Gasto da receita em P&D			Pessoal ocupado em P&D			Dispêndio médio em P&D ¹		
	%															(1000 R\$)		
	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017
TOTAL	28,4	29,3	28,5	5,8	5,8	6,4	2,6	2,5	2,0	0,8	0,8	0,7	1,2	1,2	1,3	2.448,5	2.520,7	2.282,2
IEX	15,1	37,3	12,0	0,9	1,3	1,9	0,7	1,4	0,9	0,4	0,5	0,5	0,3	0,4	0,6	17.629,6	13.135,6	10.369,7
MDF	26,3	25,1	28,3	2,5	2,5	3,2	2,2	1,7	1,2	0,4	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	2.132,9	2.226,0	1.520,8
MIE	26,2	32,9	26,5	3,5	4,5	5,8	2,7	2,7	2,2	0,8	0,8	0,9	1,2	1,3	1,2	4.371,0	2.954,8	2.677,5
MEC	42,3	39,3	37,3	21,8	19,0	18,7	2,6	2,4	2,3	1,2	1,2	1,0	2,6	2,5	2,6	1.651,2	2.049,9	1.691,9
ELG	38,2	29,0	27,5	12,9	8,9	15,2	1,3	0,6	0,7	0,2	0,2	0,1	0,5	0,4	0,4	4.534,2	6.536,8	2.774,8
SIR	27,1	19,7	25,3	4,5	4,6	3,6	3,6	9,0	5,3	0,7	0,3	0,3	1,2	0,9	0,9	7.496,7	2.764,7	2.308,7
SIC	33,6	32,2	29,5	15,9	14,2	12,4	7,6	6,1	6,4	4,0	4,6	5,1	4,9	4,3	5,2	2.260,6	2.874,1	3.720,8
Serviços de tecnologia da informação	40,8	43,9	35,2	24,6	22,9	17,1	3,7	4,3	3,3	1,6	2,5	2,1	4,0	3,9	4,4	727,6	1.086,7	1.287,0
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros	32,6	16,8	31,3	5,3	5,1	19,3	6,7	3,3	4,0	1,9	1,7	1,8	1,3	1,7	2,7	2.432,7	3.454,4	1.331,5
Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas	26,5	23,0	20,7	10,1	6,6	3,2	6,5	1,9	1,7	0,6	0,6	0,4	1,4	1,2	0,5	392,8	597,9	609,1
Pesquisa e desenvolvimento	95,3	85,0	95,7	95,3	85,0	95,7	90,2	93,8	98,9	89,6	92,9	98,5	79,3	69,4	83,7	89.720,5	161.562,6	143.739,9

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (IBGE). Nota: (1) Deflacionado pelo Índice de Preços do Produtor Amplo (IPA) - preços de 2010.

Vale destacar que, com exceção de ‘Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas’, os setores do grupo SIC se caracterizam por uma maior produção interna de P&D do que pela absorção de atividades inovativas externas. Em termos comparativos, enquanto a intensidade em AI é aproximadamente três vezes maior que a de P&D no total dos setores, no grupo SIC essa relação se reduz para 1,5. Essas particularidades no padrão inovativo serão exploradas em maior detalhe na próxima seção, que analisará os componentes dos esforços de inovação de forma mais detalhada.

Ao desagregar os dados dos SIC, observam-se novamente diferenças entre os segmentos. As empresas de Pesquisa e Desenvolvimento, por exemplo, alocam uma parcela crescente de trabalhadores em atividades de P&D, atingindo 83,7% em 2017. Em contraste, os serviços de ‘Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas’ registraram um declínio no pessoal alocado em P&D, chegando a apenas 0,5% em 2017. Por outro lado, os setores de ‘Serviços de tecnologia da informação’ e ‘Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros’ mantiveram proporções relativamente elevadas, com 4,4% e 2,7%, respectivamente, sendo que o último dobrou a alocação de PO em P&D no período analisado.

Em relação ao indicador de Dispendio Médio em P&D, o grupo SIC apresentou valor superior à média geral em 2017, com aproximadamente R\$3,7 milhões, em comparação a R\$2,3 milhões. Três aspectos merecem destaque: i) o grupo SIC foi o único a apresentar aumento médio no dispendio em P&D entre 2011 e 2017; ii) o grupo MEC registrou valores abaixo da média em todos os anos analisados; iii) o grupo IEX, apesar da forte queda no período, se manteve como *outlier* devido ao altíssimo nível de dispendio em P&D por empresa, influenciado, provavelmente, pela presença da Petrobrás nesse setor.

4.2. Componentes do esforço de inovação

A composição dos dispendios inovativos (Tabela 3), revela distinções nas participações de oito componentes nos gastos em atividades inovativas. Em 2017, enquanto as empresas inovadoras nacionais dividiram seus recursos prioritariamente entre P&D Interna (38,1%) e a incorporação de tecnologia via aquisição de Máquinas e Equipamentos (31,5%), o grupo SIC demonstrou a maior parte de seu esforço inovativo em P&D Interna, com 78,5% de participação.

Os grupos IEX, MIE e MEC também mostram ênfase em P&D Interna, além de participações significativas na aquisição de P&D e outros conhecimentos externos (IEX e MEC), e na compra de M&E (MIE). Em contrapartida, os grupos MDF, ELG e SIR revelam maior dependência de atividades inovativas externas, com destaque para a aquisição de M&E.

Tabela 3 - Indicadores de Componentes do esforço de inovação (2017)

GRUPOS SETORIAIS	P&D Interna	P&D Externa	Outros conhecimentos externos	Software	M&E	Treinamento	Introdução inovações no mercado	Projeto industrial e preparações
	%							
TOTAL	38,1	10,4	2,7	3,9	31,5	1,1	7,6	4,6
IEX	52,9	20,1	0,4	1,7	15,0	1,8	2,3	5,7
MDF	25,9	3,8	1,1	3,2	47,4	1,9	11,1	4,0
MIE	42,7	3,7	3,8	3,4	30,5	0,8	4,5	8,7
MEC	42,4	15,4	5,7	2,5	14,4	1,0	13,0	5,4
ELG	21,1	24,5	0,7	4,3	48,6	0,6	0,0	0,2
SIR	5,2	27,7	1,1	10,3	53,6	0,6	1,3	0,2
SIC	78,5	1,72	1,1	2,3	8,1	0,9	6,0	1,4
Serviços de tecnologia da informação	64,4	2,8	2,1	3,8	13,3	2,1	7,7	3,7
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros	45,4	5,1	1,2	5,7	12,5	0,84	28,7	0,4
Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas	21,9	4,9	5,6	9,4	45,5	3,1	5,6	4,0
Pesquisa e desenvolvimento	99,6	0,02	0,01	0,005	0,27	0,01	0,03	0,06

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (IBGE).

A análise desagregada do grupo SIC expõe uma marcada heterogeneidade. As empresas de 'Pesquisa e Desenvolvimento' alocam praticamente todos os seus recursos em P&D Interna. Os setores de 'Serviços de Tecnologia da Informação' e 'Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros' também direcionam a maior parte dos dispêndios para P&D Interna, embora em níveis distintos (64,4% e 45,4%, respectivamente). Neste último setor, o investimento na 'Introdução de inovações no mercado' também se destaca (28,7%). Já o setor de 'Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas' apresenta uma participação em P&D Interna abaixo da média (21,9%), alocando a maior parte dos seus gastos inovativos na aquisição de M&E (45,5%).

A desagregação setorial dos dados corrobora a tese de Seclen-Luna et al. (2024) sobre a heterogeneidade intrasetorial dos SIC. Essa divergência sugere que os P-SIC operam sob trajetórias de modernização técnica pautadas na aquisição de tecnologias incorporadas em bens de capital, o que, segundo os autores, pode limitar o desempenho inovador caso não haja robustez nas rotinas internas. Em contrapartida, as atividades T-SIC consolidam rotinas de geração interna de soluções, alavancadas pela densidade de seu capital humano qualificado.

4.3. Fontes de informação

Os indicadores dessa categoria reelam os padrões de aprendizado e absorção do conhecimento das empresas, mapeando a relevância atribuída às fontes internas e externas no processo inovativo (Tabela 4). No panorama geral das empresas brasileiras, o aprendizado fundamenta-se prioritariamente no *learning-by-doing* (Outras áreas internas, 29,3%) em detrimento do *learning-by-searching* (P&D interna, 12,1%), o que indica uma trajetória de inovação mais incremental e baseada na experiência produtiva. No âmbito das fontes externas, a aquisição de conhecimento ocorre majoritariamente via Redes de informação (56,3%) e Clientes (43,3%), refletindo uma dependência de fluxos informacionais de mercado para a mudança técnica.

Tabela 4 - Indicadores de Fontes de informação (2017)

GRUPOS SETORIAIS	Internas		Externas									
	P&D	Outras áreas	Fornecedores	Clientes/ consumidores	Concorrentes	Consultoria	Universidades	Instituto de Pesquisa	Centros de capacitação	Instituições de testes e ensaios	Redes de Informação	
%												
TOTAL	12,1	29,3	35,8	43,3	21,6	13,7	7,1	7,6	9,1	12,7	56,3	
IEX	8,6	26,0	39,6	28,3	13,5	8,2	15,1	11,8	13,7	14,1	58,5	
MDF	5,7	26,8	36,1	41,2	20,3	13,8	4,2	5,7	8,7	10,9	52,8	
MIE	10,5	34,3	39,0	45,7	24,6	14,3	10,8	11,8	12,8	14,9	57,3	
MEC	31,2	31,3	35,4	47,1	23,6	11,0	9,7	8,3	7,9	16,8	58,0	
ELG	39,5	31,8	32,5	8,7	9,2	12,9	31,7	50,5	7,7	20,1	24,2	
SIR	4,0	32,2	38,2	35,4	18,2	8,1	1,7	1,0	3,1	3,0	69,4	
SIC	25,4	26,0	24,5	48,9	20,5	18,0	9,9	5,6	4,5	13,3	68,1	
Serviços de tecnologia da informação	30,9	25,6	13,5	44,9	26,9	15,1	3,4	3,9	3,1	4,1	62,2	
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros	24,0	23,4	24,9	69,5	9,1	11,2	2,0	2,5	2,0	2,7	89,3	
Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas	9,4	27,8	54,3	49,9	9,2	29,4	30,6	10,8	9,1	43,4	74,4	
Pesquisa e desenvolvimento	90,9	40,9	22,7	31,8	9,1	13,6	54,5	50,0	22,7	18,2	45,5	

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (IBGE).

O grupo SIC caracteriza-se por alto peso das fontes internas entre P&D (25,4%) e outras áreas (25,6%) e, com relação às fontes externas, os SIC intensificam a interação com Redes de Informação (68,1%) e Clientes (48,9%), consolidando um padrão de aprendizado por interação (*learning-by-*

interacting). Em conformidade com as evidências de Hipp, Gallego e Rubalcaba (2015), ao sugerirem que a fonte de informações dos SIC é pautado por alta simetria entre o conhecimento interno e externo, com forte ênfase nas interações com clientes e redes de informação.

Na análise desagregada do grupo SIC, a importância das diferentes fontes de informação é heterogênea. Enquanto as fontes internas nas empresas de ‘Pesquisa e desenvolvimento’ são de extrema relevância, nos serviços de ‘Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas’ absorvem conhecimento de diversidade de fontes externas, como Fornecedores (54,3%), Clientes (49,9%) e Instituições de Testes (43,4%). Em contrapartida, os segmentos de TI e Tratamento de Dados atribuem relativamente alta importância ao *learning-by-searching* (30,9% e 24%, respectivamente) e relevância das Redes de Informação e os Clientes/consumidores como fontes essenciais de conhecimento. Contudo, em ambos os setores, a interação com Universidades e Institutos de Pesquisa é mínima, demonstrando pouca relevância dessas fontes para suas atividades inovativas.

4.4. Resultado inovativo

Os indicadores dessa categoria qualificam as inovações efetivas e radicais, a primeira são inovações novas para o mercado nacional e a segunda são inovações originais em nível mundial. Conforme apresenta a Tabela 5, estas inovações também podem ser separadas em inovações de produto e de processo. Em geral, no ano de 2017, 13,6% das inovações foram consideradas efetivas e 1,8% foram classificadas como radicais, com um desempenho mais expressivo nas inovações de produto em ambas as categorias. Além disso, verifica-se uma tendência de crescimento nos resultados inovativos efetivos e radicais ao longo do período.

Tabela 5 - Indicadores de Resultado inovativo

GRUPOS SETORIAIS	Efetivas			Efetivas de Produto			Efetivas de Processo			Radicais			Radicais de Produto			Radicais de Processo		
	%																	
	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017
TOTAL	10,5	13,0	13,6	17,0	20,7	20,0	6,8	8,6	9,4	1,3	1,4	1,8	2,4	2,4	2,7	0,7	0,8	1,1
IEX	3,8	2,6	7,1	6,8	4,8	13,7	2,9	1,8	4,9	0,0	0,3	5,8	0,0	0,8	9,6	0,0	0,2	4,6
MDF	6,1	8,1	10,6	10,6	12,4	16,8	4,2	5,8	7,2	0,8	0,9	1,1	0,8	0,9	1,5	0,8	0,8	0,8
MIE	8,5	12,0	12,7	12,8	16,9	20,1	5,9	9,3	8,3	1,1	0,9	1,5	2,4	1,9	2,4	0,3	0,4	0,9
MEC	20,0	23,9	19,6	28,8	36,4	26,8	12,5	13,9	12,5	3,1	3,5	3,5	5,7	5,9	4,9	0,9	1,6	2,1
ELG	12,1	18,4	18,2	16,4	39,0	14,9	11,9	13,4	19,3	11,6	6,9	8,1	55,1	12,9	12,5	9,4	5,4	6,8
SIR	7,1	10,7	9,0	9,1	20,6	7,8	5,3	6,0	10,0	0,3	1,1	0,7	0,5	1,9	0,8	0,1	0,7	0,7
SIC	25,6	25,0	23,6	32,7	36,0	25,7	19,5	16,2	21,7	1,4	2,1	3,0	2,3	3,6	4,7	0,6	0,9	1,5
Serviços de tecnologia da informação	25,3	27,2	15,9	34,4	40,4	21,1	16,1	13,5	10,6	1,5	2,3	2,9	2,8	3,7	4,9	0,2	1,0	1,0
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros	14,5	7,3	60,6	27,4	10,3	64,0	2,0	4,5	57,7	0,1	0,3	1,9	0,0	0,7	2,4	0,3	0,0	1,4
Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas	31,5	24,4	25,3	31,6	29,0	17,3	31,5	22,5	30,3	0,9	1,5	2,9	1,6	3,5	4,0	0,6	0,7	2,1
Pesquisa e desenvolvimento	27,4	22,6	35,0	39,6	18,8	45,0	15,3	26,7	25,0	32,9	19,4	35,0	26,5	25,0	45,0	39,3	13,3	25,0

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (IBGE).

Especificamente com relação às inovações novas para o mercado nacional, o grupo SIC demonstra os melhores resultados em todos os anos analisados (23,6% em 2017), sobretudo nas inovações efetivas de processo. Em contrapartida, apresentaram variações negativas no período analisado, influenciadas principalmente pela queda das inovações efetivas de produto entre 2014 e 2017.

No caso das inovações radicais, o grupo SIC também apresentou desempenho superior à média, com 3% em 2017, mas seus resultados foram inferiores aos observados nos grupos ELG (8,1%), IEX (5,8%) e MEC (3,5%). Ainda assim, a tendência observada foi de um aumento na introdução de novos produtos e processos para o mercado mundial ao longo do período.

Em relação às inovações radicais nas atividades do grupo SIC, destaca-se inicialmente que as empresas de 'Pesquisa e Desenvolvimento' apresentaram taxas semelhantes às das inovações efetivas. Outro ponto relevante é o desempenho do setor de 'Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas', pois obteve resultados acima da média em inovações radicais, com crescimento ao longo do período, apesar de seus esforços inovativos terem ficado abaixo da média e declinado no intervalo avaliado. Seguindo a tendência observada nas inovações efetivas, as empresas de 'Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros' apresentaram crescimento expressivo em inovações radicais. Em contraste, os 'Serviços de tecnologia da informação' tiveram um desempenho mais modesto.

4.5. Trajetória tecnológica

A última categoria de indicadores inovativos busca identificar as direções das mudanças tecnológicas adotadas pelas empresas. Os indicadores associados a essa categoria refletem as trajetórias das inovações implementadas, avaliando seu impacto nas perspectivas de produto, mercado e processo nos diferentes grupos setoriais. A mensuração é realizada com base na proporção de empresas que reconhecem alta relevância dos diferentes indicadores avaliados.

No que tange às trajetórias de produto e mercado (Tabela 6), observa-se uma priorização da 'Melhoria da qualidade dos produtos' (55,9% em 2017) em detrimento da diversificação de portfólio, cuja taxa de 'Ampliação de produtos ofertados' recuou de 40,6% para 25,1%. Paralelamente, a trajetória de mercado consolidou-se na 'Manutenção de participação' (51,8%), enquanto a 'Abertura de novos mercados' sofreu uma contração severa (de 36,7% para 21,8%).

Tabela 6 - Indicadores de Trajetória tecnológica de produto e mercado

GRUPOS SETORIAIS	Produto						Mercado								
	Melhoria da qualidade dos produtos			Ampliação de produtos ofertados			Manutenção de participação			Ampliação de participação			Abertura de novos mercados		
							%								
	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017
TOTAL	60,1	52,7	55,9	40,6	23,8	25,1	52,7	45,3	51,8	43,1	34,5	40,3	36,7	21,6	21,8
IEX	48,5	48,3	38,7	32,1	11,7	6,3	60,1	45,8	41,1	60,8	36,2	25,6	46,9	12,1	17,2
MDF	64,2	49,2	56,0	40,4	23,3	19,8	54,7	40,4	51,2	44,2	33,9	37,7	37,5	17,0	17,4
MIE	54,3	53,8	56,1	36,1	21,7	23,5	47,1	45,7	52,6	43,3	30,9	41,5	36,3	23,1	25,4
MEC	62,8	56,2	52,9	49,2	26,6	40,1	56,5	52,9	52,3	42,9	39,3	43,4	37,6	28,9	29,9
ELG	32,2	54,2	32,7	15,2	5,4	1,8	49,0	20,4	5,6	3,2	8,2	12,5	2,0	3,1	10,0
SIR	43,1	64,6	72,3	40,3	28,4	49,7	42,7	55,9	59,4	43,5	33,5	56,8	26,8	14,4	23,8
SIC	53,1	62,1	57,6	42,6	32,4	32,3	51,4	57,0	52,9	34,8	43,2	44,7	34,7	34,7	25,1
Serviços de tecnologia da informação	58,4	63,4	51,7	44,9	42,8	33,5	51,4	62,7	53,7	32,0	50,7	40,6	32,1	45,8	29,3
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros	52,7	53,1	79,2	31,8	15,5	20,6	47,2	82,7	35,1	37,2	17,3	68,3	26,0	12,5	16,2
Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas	44,7	61,2	62,9	43,1	15,1	34,2	53,1	41,7	59,7	37,7	33,4	44,3	41,5	17,3	17,6
Pesquisa e desenvolvimento	71,3	61,1	59,1	62,2	55,6	59,1	53,4	50,0	45,5	57,9	38,9	36,4	62,8	44,4	45,5

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (IBGE).

O grupo de Serviços Intensivos em Conhecimento (SIC) demonstrou trajetórias mais favoráveis que a média nacional, especialmente na 'Melhoria da qualidade' (57,6%) e na 'Ampliação de participação' (44,7%). A análise desagregada, contudo, revela uma heterogeneidade de propósitos: enquanto os

'Serviços de TI' apresentaram retrocessos em quase todos os indicadores de mercado, o segmento de 'Tratamento de dados e hospedagem' exibiu um crescimento pujante na qualidade (79,2%), tornando a ampliação de mercado sua estratégia predominante. Por outro lado, o setor de 'Pesquisa e Desenvolvimento' manteve-se como o único a sustentar intensidades elevadas na 'Abertura de novos mercados' (45,5%), reafirmando sua vocação como motor de inovações de maior alcance.

Em síntese, as trajetórias tecnológicas de produto e mercado revelam padrões análogos entre os resultados agregados do grupo e a totalidade. Verifica-se, em diversos grupos setoriais e nas atividades do SIC, uma diminuição na intensidade de vários indicadores, sobretudo na 'Abertura de novos mercados', o que indica mudanças tecnológicas com ritmo e direção menos dinâmicas. Essa tendência é refletida pela priorização da qualidade em detrimento da ampliação da oferta de produtos, além de uma ênfase na consolidação e na expansão de participação em lugar da abertura de novos mercados. Esses resultados sugerem que as trajetórias tecnológicas de produto e mercado foram substancialmente impactadas pela dinâmica de estagnação da economia brasileira no período em questão.

Quanto às trajetórias de processo (Tabela 7), os impactos inovativos voltaram-se majoritariamente para o 'Aumento da capacidade produtiva' (41,3%), embora com tendência de declínio. Esse declínio é acompanhado por uma redução nos demais indicadores, como no 'Aumento da flexibilidade da produção' e na 'Redução dos custos de produção', sugerindo uma menor importância da inovação para otimização da eficiência produtiva no Brasil.

No que tange ao agrupamento dos SIC, identifica-se uma trajetória de retração análoga, a maioria dos segmentos apresentaram indicadores de desempenho marcadamente negativos nos quesitos de 'Ampliação da capacidade produtiva', 'Flexibilidade operacional' e 'Redução dos custos de produção'. Esses resultados indicam que, embora o grupo SIC apresente uma tendência de declínio similar ao total, o impacto da inovação em processos produtivos foi relativamente mais limitado.

Tabela 7 - Indicadores de Trajetória tecnológica de processo

GRUPOS SETORIAIS	Processo											
	Aumento da capacidade produtiva			Aumento da flexibilidade da produção			Redução dos custos de produção			Redução dos custos do trabalho		
	%											
	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017	2011	2014	2017
TOTAL	52,0	44,8	41,3	41,5	38,2	35,6	25,2	25,9	22,7	22,4	24,5	22,8
IEX	49,8	35,6	47,9	19,0	21,2	50,5	14,0	21,6	31,5	29,3	17,7	33,6
MDF	54,0	46,0	43,2	39,8	41,2	38,1	26,8	26,5	26,0	25,0	25,3	25,4
MIE	53,1	47,4	42,4	44,1	35,6	34,9	22,2	26,8	20,2	19,6	25,5	22,9
MEC	42,7	42,9	32,5	41,6	35,2	30,5	28,0	26,9	18,9	21,2	24,0	17,1
ELG	32,0	12,9	20,9	18,7	46,9	25,4	70,7	14,0	28,3	25,6	15,9	16,6
SIR	43,8	39,2	45,1	47,4	49,5	26,6	23,0	23,6	21,5	29,2	29,6	9,3
SIC	57,0	36,8	41,1	47,5	38,3	32,1	17,4	19,7	15,9	11,8	18,8	20,2
Serviços de tecnologia da informação	49,0	31,5	30,6	36,7	36,4	26,9	11,7	15,9	11,9	9,6	12,8	10,2
Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros	68,8	38,2	71,9	67,5	36,5	31,3	53,7	8,6	16,3	20,1	11,1	49,9
Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas	64,4	46,5	54,0	55,8	42,2	46,5	11,0	29,1	25,9	11,6	31,9	32,4
Pesquisa e desenvolvimento	47,3	50,0	45,5	33,2	38,9	40,9	14,9	16,7	31,8	14,9	11,1	18,2

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (IBGE).

A análise desagregada dos setores do grupo SIC revela uma ampla variação no impacto da inovação sobre eficiência e produtividade. O setor de 'Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros' destaca-se pela elevada performance na ampliação da capacidade produtiva e na diminuição dos custos laborais, embora enfrente dificuldades em reduzir os custos de produção. As atividades de 'Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas', apesar dos retrocessos observados no período, apresentaram resultados superiores à média em todos os indicadores relacionados à trajetória de

processo. O segmento de ‘Pesquisa e desenvolvimento’ mostrou uma dinâmica positiva, superando a média em todos os indicadores, exceto na redução dos custos do trabalho. Em contrapartida, os “Serviços de tecnologia da informação” registraram resultados consistentemente inferiores à média e uma tendência de retrocesso na importância atribuída ao impacto da inovação nos indicadores de mudanças nos processos produtivos.

4.6. Síntese do padrão inovativo e da trajetória tecnológica dos SIC no Brasil

Os resultados apresentados podem ser resumidos considerando duas perspectivas. A primeira refere-se à comparação das configurações inovativas do grupo SIC em relação as manufaturas, sobretudo os grupos mais intensivos em tecnologia (MIE e MEC). A segunda concepção busca compreender diferenças entre os padrões de inovação das atividades que formam o grupo SIC (Serviços de tecnologia da informação; Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros; Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas; e Pesquisa e desenvolvimento).

Partindo da primeira perspectiva, os indicadores de esforço de inovação indicam que os SIC possuem menos empresas inseridas em atividades inovativas em relação ao grupo MEC, porém superior ao grupo MIE, sobretudo considerando empresas que realizam P&D. Em contrapartida, os SIC apresentam intensidade de gastos em inovação expressivamente superiores às manufaturas, assim como verificado em Hipp, Gallego e Rubalcaba (2015). Ademais, a importância da P&D interna, principalmente em termos de pessoal ocupado, é mais relevante nas atividades SIC em relação aos grupos MEC e MIE.

Desse modo, pode-se inferir que as empresas SIC no Brasil demonstraram maiores esforços de inovação em relação as manufaturas mais tecnológicas, sobretudo nos dispêndios em departamentos internos de P&D, enquanto as manufaturas investem proporcionalmente mais na absorção de P&D externo à firma. Com relação às Fontes de informação, o grupo SIC demonstra um padrão de interação relativamente maior com Clientes/consumidores, Empresas de Consultoria e Redes de informação, confirmando os fatos estilizados da literatura (Pina; Tether, 2016; Sprakel; Machado, 2020).

Logo, os SIC demonstram absorção de informações superior por meio do *learning-by-interacting* com clientes e redes de informação. Esse transbordamento de conhecimento não beneficia apenas o setor, mas, conforme evidenciado por Santos (2020), a utilização desses serviços especializados estimula a inovação nas empresas clientes em todo o sistema nacional de inovação. Porém, Com relação às Fontes internas, as manufaturas expressam padrão de *learning-by-doing* mais relevantes que o grupo SIC. Enquanto o *learning-by-searching* destaca-se no MEC e SIC, nas atividades MIE são menos importantes.

A respeito dos Resultados inovativos, as atividades SIC também se sobressaem em relação às manufaturas nas inovações novas para o mercado nacional, principalmente em relação às inovações efetivas de processo. Por outro lado, em relação às inovações radicais exibem performance superior às MIE e análogas às MEC. Os indicadores de trajetória tecnológica, o grupo SIC e MIE demonstraram direções mais proeminentes na melhoria da qualidade dos produtos, enquanto as MEC foram relativamente melhores na ampliação de produtos. No caso das trajetórias de mercado, os resultados são semelhantes entre os grupos MEC, MIE e SIC: i) todos os indicadores desses grupos foram superiores aos verificados na média; ii) maior propensão a trajetórias direcionadas para a consolidação e a ampliação de participação em detrimento da exploração de novos mercados.

Já os indicadores de trajetória de processo evidenciam uma menor ênfase do grupo SIC nos impactos das inovações voltadas ao aumento de eficiência e produtividade intrafirma, especialmente em comparação com os grupos MDF e IEX, que representam indústrias tradicionais de menor intensidade tecnológica. As manufaturas mais avançadas, como MIE e MEC, também exibem uma trajetória similar à do SIC, com uma tendência de declínio no impacto das inovações em diversos indicadores ao longo do período analisado.

Tais resultados são preocupantes, uma vez que os grupos setoriais com maior intensidade tecnológica e maior esforço inovativo não apresentaram um desenvolvimento contínuo e dinâmico nas trajetórias tecnológicas durante o período em análise. Essas apreciações revelam uma possível estagnação ou mudança nas estratégias de inovação desses setores, contrastando com a expectativa de que grupos com maior propensão à inovação apresentariam maior evolução e impacto da inovação em suas atividades, conforme indicado por Figueiredo e Ferreira (2020).

O Quadro 3 busca sintetizar a análise sob a segunda perspectiva proposta, ou seja, identificar as características (e diferenças) das quatro atividades que formam o grupo SIC. Os esforços de inovação no geral são alto ou médio-alto, com exceção do segmento de 'Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas'. Essas atividades demonstram intensidades de esforço abaixo da média Setorial e Total em todos os aspectos analisados.

Quanto aos componentes dos dispêndios em inovação, observa-se, mesmo com a heterogeneidade de magnitudes entre os segmentos, importância da P&D interna acompanhada pela limitada atribuição à P&D externa. A aquisição de máquinas e equipamentos (M&E), entretanto, é particularmente predominante nas atividades de 'Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas'. Além disso, destaca-se o peso relativo dos gastos com introdução das inovações no mercado para o segmento 'Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros'.

Em relação às fontes de informação para a inovação, o aprendizado interno mostra-se essencial para os segmentos de tecnologia da informação ('Serviços de tecnologia da informação' e 'Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros') e para o setor de 'Pesquisa e Desenvolvimento'. Entre as fontes externas, observa-se que, enquanto o aprendizado mediante interação com o mercado (clientes, concorrentes e redes de informação) é prioritário para as atividades de TI, o setor de 'Pesquisa e Desenvolvimento' valoriza, sobretudo, a colaboração com universidades e institutos de pesquisa. Já para o setor de "Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas", observa-se uma ampla diversidade de fontes externas, as quais exercem papel significativo na inovação, compensando a fragilidade no desenvolvimento do aprendizado interno.

Os esforços em inovação nem sempre correspondem diretamente aos resultados inovativos obtidos. As empresas de 'Pesquisa e Desenvolvimento', por exemplo, apresentam alto nível de esforço inovativo e alcançam desempenho excelente, tanto no mercado nacional quanto internacional. No entanto, segmentos como 'Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas', que apresentam esforço relativamente baixo, também atingem resultados satisfatórios (nível médio-alto) em ambos os mercados. As atividades ligadas à TI exibem características distintas: o segmento de 'Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros' destaca-se em inovações efetivas, enquanto os 'Serviços de tecnologia da informação' obtêm êxito em inovações de produto em âmbito impacto internacional.

Quadro 3 - Características inovativas das atividades que formam os SIC

Categorias		Serviços de tecnologia da informação	Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros	Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas	Pesquisa e desenvolvimento
Trajetória tecnológica	Esforço de Inovação	Médio-Alto	Médio-Alto	Baixo	Alto
	Componente do Esforço	P&D interna; M&E	P&D interna; Introdução das inovações no mercado; Software	M&E; Software; P&D interna	P&D interna
	Fontes de Informação	Redes de informação; Clientes; P&D interna; Concorrentes	Redes de informação; Clientes; P&D interna	Redes de informação; Fornecedores; Clientes; Instituições de teste; Consultoria; Universidades	P&D interna; Áreas internas; Universidade; Institutos de pesquisa;
	Resultado Inovativo	Médio em inovações Efetivas; Alto em Radicais de produto	Alto em inovações Efetivas; Médio em Radicais de processo	Médio-Alto em inovações Efetivas; Médio-alto em Radicais	Alto em inovações Efetivas; Alto em Radicais
	Produto	Qualidade; Ampliação da Oferta	Qualidade	Qualidade; Ampliação da oferta;	Qualidade; Ampliação da oferta;
Trajetória tecnológica	Mercado	Manutenção; Ampliação; Abertura novos mercados	Ampliação	Manutenção; Ampliação;	Abertura novos mercados
	Processo	Aumento capacidade produção	Aumento capacidade produção e Redução custos trabalho	Aumento capacidade e flexibilidade produção; Redução custos trabalho	Aumento capacidade e flexibilidade produção; Redução custos produção

Fonte: elaboração própria com base na PINTEC (IBGE).

No tocante às trajetórias de produto, os segmentos indicam que os resultados da inovação estão na direção de melhoria da qualidade de produtos, a ampliação de produtos ofertados ainda apresenta relevância nas atividades de ‘Serviços de tecnologia da informação’, ‘Pesquisa e Desenvolvimento’ e ‘Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros’, apesar de dinâmicas desfavoráveis ao longo do período analisado. Já nas trajetórias de mercado, ainda que todas as atividades acompanhem a propensão à consolidação e à ampliação de participação, a abertura de novos mercados apresenta relevância apenas para ‘Serviços de tecnologia da informação’ e ‘Pesquisa e Desenvolvimento’.

Os indicadores de trajetória de processo demonstram que, além de uma ênfase comum entre todas as atividades no aumento da capacidade produtiva, a inovação voltada à elevação da eficiência se destaca nas atividades de ‘Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas’ e ‘Pesquisa e desenvolvimento’. No que se refere a ampliação da produtividade, seja pela redução de custos de produção ou de mão de obra, observa-se avanço em quase todas as áreas, com exceção dos ‘Serviços de Tecnologia da Informação’.

5. Considerações finais

Este trabalho, ao se propor em realizar uma análise descritiva sobre inovação em Serviços intensivos em conhecimento (SIC) no Brasil, busca compreender as características dessas atividades quanto aos esforços inovativos, padrões de inovação e trajetórias tecnológicas no período recente. Para tanto, foram desenvolvidos indicadores de inovação com base nas três últimas edições da PINTEC (2011, 2014 e 2017) e realizadas análises comparativas, considerando as dimensões intersetorial, intrasetorial e temporal.

Os resultados demonstraram que os SIC são caracterizados por elevados esforços em inovação, destacando-se por adotar rotinas de investimento e pessoal ocupado em P&D extremamente expressivas. A interação com os clientes e as redes de informação são importantes fontes de conhecimento, aliada ao esforço de buscar o acúmulo de conhecimento por meio de fontes internas de aprendizado. Além disso, demonstram significativa capacidade de implementar novos produtos e processos tanto no mercado nacional quanto no internacional. Portanto, infere-se que essas atividades desempenham papel relevante como fontes de inovação no contexto do sistema de inovação brasileiro.

Apesar de uma conjuntura marcada por estagnação econômica e retração nos investimentos empresariais em inovação, as empresas de SIC revelaram resiliência em diversos indicadores ao longo do período analisado. Apesar de redução relativa no número de empresas que inovam, os SIC demonstraram estabilidade nos dispêndios em atividades inovativas e ampliou o gasto médio em P&D. Por outro lado, embora os resultados indiquem crescimento na implementação de inovações radicais, a trajetória tecnológica apresentou dinâmica de involução na transformação dos esforços inovativos em aprofundamentos comerciais e organizacionais.

A respeito da análise comparativa intersetorial, os resultados indicam que as atividades SIC apresentam maior intensidade inovativa em comparação aos grupos setoriais de manufaturas mais tecnológicas (MEC e MIE). O grupo SIC destaca-se também por desempenho superior em resultados inovativos, aproximando-se do grupo MEC em sua capacidade de gerar inovações radicais, especialmente no desenvolvimento de novos produtos. Por outro lado, as manufaturas avançadas apresentam inserção mais consolidada no sistema de inovação, caracterizada pela maior relevância de componentes de atividades inovativas e fontes de informação externas às empresas em comparação ao grupo SIC.

A análise intrasetorial revela significativa heterogeneidade nas estratégias inovativas entre os diversos segmentos que compõem o grupo SIC. O setor de ‘Arquitetura, engenharia, testes e análises técnicas’ evidencia padrões de inovação menos intensivos em P&D interna, com foco maior em inovações de processo e uma dependência mais significativa de fontes externas de informação, em comparação com outros setores do grupo. Já as atividades de ‘Serviços de tecnologia da informação’ e ‘Tratamento de dados, hospedagem na internet e outros’ apresentam similaridades nos padrões de inovação, embora o segundo demonstre trajetórias e resultados inovativos mais dinâmicos, evidenciando maiores oportunidades tecnológicas. Por sua vez, o segmento de ‘Pesquisa e desenvolvimento’, devido a suas especificidades, constitui-se como outlier nas diferentes dimensões analisadas.

Este estudo contribui para a literatura ao oferecer uma análise comparativa e abrangente dos

esforços inovativos, padrões de inovação e trajetórias tecnológicas dos SIC no Brasil. A partir da compreensão dessas configurações inovativas no período recente, duas questões centrais merecem investigação: i) as causas da menor interação das atividades SIC com os diferentes agentes do sistema de inovação brasileiro, sobretudo os serviços relacionados à tecnologia da informação; e ii) os fatores econômicos e tecnológicos que explicam a ausência de um desenvolvimento dinâmico das trajetórias tecnológicas, especialmente nos setores que ampliaram os esforços inovativos ao longo do período. Estudos futuros poderão abordar essas questões e subsidiar políticas de inovação mais eficazes para o Brasil.

Referências Bibliográficas

CASTELLACCI, F. Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. **Research Policy**, v. 37, n. 6–7, p. 978–994, 2008. DOI: 10.1016/j.respol.2008.03.011.

DOSI, G. **Mudança Técnica e Transformação Industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Editora Unicamp, Campinas, 2006.

FERREIRA, A.; QUADROS, R. **Technological innovation in knowledge intensive business services: An analysis of the Brazilian context**. In: Proceedings of the Portland International Conference on Management of Engineering and Technology (PICMET), 2006.

FIGUEIREDO, R.; VIEIRA NETO, J.; QUELHAS, O.; FERREIRA, J. Knowledge Intensive Business Services (KIBS): bibliometric analysis and their different behaviors in the scientific literature. **RAI Revista de Administração e Inovação**, v. 14, n. 3, p. 216–225, 2017. DOI: 10.1016/j.rai.2017.05.004.

FREEL, M. Patterns of Technological Innovation in Knowledge-Intensive Business Services. **Industry and Innovation**, v. 13, n. 3, p. 335–358, 2006. DOI: 10.1080/13662710600859157

FREIRE, C. Um estudo sobre os serviços intensivos em conhecimento no Brasil. In: DE NEGRI, J.; KUBOTA, L. **Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil**. Brasília: IPEA, p. 107–131, 2006.

FIGUEIREDO, R.; FERREIRA, J. Spinner Model: Prediction of Propensity to Innovate Based on Knowledge-Intensive Business Services. **Journal of the Knowledge Economy**, Springer, v. 11, n. 4, p. 1316–1335, dez, 2020. DOI: 10.1007/s13132-019-00607-2.

GALINDO-RUEDA, F.; VERGER, F. **OECD Taxonomy of Economic Activities Based on R&D Intensity**. Paris, 2016.

HIPP, C.; GALLEGO, J.; RUBALCABA, L. Shaping innovation in European knowledge-intensive business services. **Service Business**, v. 9, n. 1, p. 41–55, 2015. DOI: 10.1007/s11628-013-0217-7.

IBGE. **Pesquisa Industrial de Inovação Tecnológica**. PINTEC, 2020.

KUBOTA, L. As KIBS e a inovação tecnológica das firmas de serviços. **Economia e Sociedade**, v. 37(8), p. 1–21, 2009. DOI: 10.1590/S0104-06182009000200005.

MALERBA, F. Learning by firms and incremental technical change. **The Economic Journal**, v. 102, n. 410, p. 845–859, 1992. DOI: 10.2307/2234581.

MARQUES, D.; ROSELINO, J., MASCARINI S. Taxonomias tecnológicas e setoriais da indústria de transformação brasileira. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, 18(2):417–48, 2019. DOI: 10.20396/rbi.v18i2.8653882.

MILES, I.; BELOUSOVA, O.; CHICHKANOV, D. Innovation Configurations in Knowledge-Intensive Business Services: Evidence from Russia. **Foresight and STI Governance**, v. 11, n. 3, p. 94–102, 2017.

MULLER, E.; DOLOREUX, D. The key dimensions of knowledge intensive business services (KIBS) analysis: a decade of evolution, Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research, **Working Papers Firms and Region**, No. U1, 2007.

NELSON, R.; WINTER, S. **Uma teoria evolucionária da mudança econômica**. Campinas, 2005.

OLIVEIRA, V.; ROHENKOHL, B.; RAPINI, M.; TEIXEIRA, A. A contribuição das universidades para a inovação em serviços intensivos em conhecimento. In: **Anais 45 Encontro Nacional de Economia**, Natal, 2017.

PINA, K.; TETHER, B. Towards understanding variety in knowledge intensive business services by distinguishing their knowledge bases. **Research Policy**, v. 45, n. 2, p. 401-413, 2016. DOI: 10.1016/j.respol.2015.10.005.

ROSENBERG, N. **Por dentro da caixa-preta: tecnologia e economia**. Campinas, 2006.

SANTOS, J. Knowledge-intensive business services and innovation performance in Brazil. **Innovation & Management Review**, Vol. 17 No. 1, pp. 58-74, 2020. DOI: 10.1108/INMR-03-2019-0025.

SECLÉN-LUNA, J.; MOYA-FERNÁNDEZ, P.; CARPIO, J.; FLÓREZ, E. Innovation in KIBS Firms: The effects of innovation activities, employees' level of education, and the sources in the supply chain. **International Journal of Business Environment**, v. 15, 2024. DOI: 10.1504/IJBE.2023.10060731.

SILVA F.; SUZIGAN, W. Padrões setoriais de inovação da indústria de transformação brasileira. **Estudos Econômicos**, 44(2), 277–321, 2014. DOI: 10.1590/S0101-41612014000200003.

SILVA NETO, A.; DA SILVA, M.; TAQUES, F.; POLETO, T.; NEPOMUCENO, T.; CARVALHO, V.; MONTE, M. Multicriteria Analysis of Innovation Ecosystems and the Impact of Human Capital and Investments on Brazilian Industries. **Administrative Sciences**, v. 14, n. 10, 2024. DOI: 10.3390/admsci14100241.

SPRAKEL, E.; MACHADO, A. Open Innovation Strategies and Appropriability in Knowledge-Intensive Business Services: Evidences and Implications in the Brazilian Context. **Brazilian Business Review**, v. 18, n. 1, p. 1-20, 2021. DOI: 10.15728/bbr.2021.18.1.4.

TEIXEIRA, A.; OLIVEIRA, V.; MENDES, P.; LOPES, D.; RAPINI, M. Inovações tecnológicas e organizacionais nos serviços intensivos em conhecimento no Brasil. **Revista Brasileira de Inovação**, Campinas, SP, v. 20, 2021. DOI: 10.20396/rbi.v20i00.8656133.